

PERBEDAAN ANTARA METODE EKSPERIMEN DAN DISKUSI MENGGUNAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA DENGAN METODE DISKUSI TANPA LEMBAR
KEGIATAN SISWA PADA MATERI IKATAN KIMIA DITINJAU DARI
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA SISWA KELAS X
SMA NEGERI 1 PAKEM TAHUN PELAJARAN 2014/2015

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Sains Bidang Kimia



Oleh:
Citra Septima Rizky
11303241034

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Perbedaan Antara Metode Ekperimen dan Diskusi Menggunakan Lembar Kegiatan Siswa dengan Metode Diskusi Tanpa Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Ikatan Kimia Ditinjau dari Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pakem Tahun Pelajaran 2014/2015” yang disusun oleh Citra Septima Rizky dengan NIM.11303241034 ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.

Disetujui pada tanggal

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia,

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

Rr. Lis Permana Sari, M.Si
NIP. 19681020 199303 2 002

Drs. Karim Theresih, SU.
NIP. 195608241983031002

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **“Perbedaan Antara Metode Ekperimen dan Diskusi Menggunakan Lembar Kegiatan Siswa dengan Metode Diskusi tanpa Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Ikatan Kimia Ditinjau dari Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pakem Tahun Pelajaran 2014/2015”** yang disusun oleh Citra Septima Rizky dengan NIM.11303241034 ini telah diujikan di depan Dewan Penguji pada tanggal 10 April 2015.

Nama Lengkap	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Karim Theresih, SU. NIP.195608241983031002	Ketua Penguji
Erfan Priyambodo, M.Si NIP.198209252005012002	Sekretaris Penguji
I Made Sukarna, M.Si NIP.195309011986011002	Penguji Utama
Endang Dwi Siswani, MT NIP.195411201987022001	Penguji Pendamping

Yogyakarta,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,

Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Citra Septima Rizky

NIM : 11303241034

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Penelitian : Perbedaan Metode Ekperimen dan Diskusi Menggunakan Lembar Kegiatan Siswa dengan Metode Diskusi tanpa Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Ikatan Kimia Ditinjau dari Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pakem Tahun Pelajaran 2014/2015.

Dengan penuh kesadaran menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan dan pemikiran saya sendiri tanpa berisikan materi yang pernah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dan dinyatakan dalam teks beserta sumber kutipan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 23 Maret 2015
Yang menyatakan,

Citra Septima Rizky
NIM.11303241034

MOTTO

“Bertekadlah bahwa sesuatu hal itu dapat dan akan terselesaikan,
dan kita akan menemukan jalan keluar”

-Abraham Lincoln-

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk mereka:

1. Kedua orang tua saya yang telah yang telah memotivasi dan tak henti-hentinya mendoakan saya hingga akhirnya karya ini dapat saya selesaikan. *“There are no perfect parents but thank you for loving me perfectly”*.
2. Adik tunggal saya Muhammad Fikri Saefullah, yang selalu memberi saya ruang bebas untuk mengerjakan karya ini.
3. Brian Pradana Putra yang selalu mendukung terselesaikannya karya ini.
4. Keluarga besar dan sahabat yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya.

PERBEDAAN ANTARA METODE EKSPERIMEN DAN DISKUSI MENGGUNAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA DENGAN METODE DISKUSI TANPA LEMBAR
KEGIATAN SISWA PADA MATERI IKATAN KIMIA DITINJAU DARI
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA SISWA KELAS X
SMA NEGERI 1 PAKEM TAHUN PELAJARAN 2014/2015

Oleh : Citra Septima Rizky

11303241034

Dosen Pembimbing : Drs. Karim Theresih, SU

ABSTRAK

Penelitian eksperimen dalam pendidikan ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik dengan metode eksperimen dan diskusi dengan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia semester gasal di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

Sampel dalam penelitian diambil dengan teknik *purposive sampling*. Subjek dalam penelitian ini adalah 64 peserta didik yang terbagi rata dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji t antar kelompok, uji t sama subjek, dan analisis kovarian satu jalur. Uji t-beda subjek digunakan untuk mengetahui perbedaan motivasi belajar peserta kelas eksperimen dan sampel B setelah diberi perlakuan. Uji-t sama subjek digunakan untuk mengetahui perbedaan motivasi belajar peserta kelas eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan. Uji anakova satu jalur digunakan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar peserta kelas eksperimen setelah diberi perlakuan apabila pengetahuan awalnya dikendalikan secara statistik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia dan ada perbedaan prestasi belajar kimia pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah menggunakan metode eksperimen dan diskusi dengan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia semester gasal di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

Kata Kunci: metode Eksperimen, metode diskusi, lembar kegiatan siswa, motivasi belajar, prestasi belajar, ikatan kimia

DIFFERENT BETWEEN EXPERIMENTAL METHOD AND DISCUSSION BY USING
STUDENT WORK SHEET COMPARED DISCUSSION METHOD WITHOUT
STUDENT WORK SHEET ON CHEMICAL BONDING MATERIALS
TOWARD MOTIVATION AND LEARNING ACHIEVEMENT ON
10th GRADE STUDENTS OF 1 PAKEM SENIOR HIGH
SCHOOL ACADEMIC YEAR 2014/2015

By : Citra Septima Rizky

11303241034

Supervisor : Drs. Karim Theresih, SU

ABSTRACT

Experimental research in this study aims to determine the differences between motivation and student's learning achievement on chemistry with experimental method and discussion by using student activity sheet on chemical bonding material in odd semester of 1 Pakem Senior High School 20014/2015.

Samples were taken by purposive sampling technique. Subjects in this study were 64 students which were split in the experimental classes and control classes. The examination of this hypothesis independence sample used t-test, paired samples t test and analysis of covariance in the lane. Independence sample t-test was used to determine the differences in motivation to study experimental and control after treated, the paired samples t test was used to determine the differences in motivation to study participants after treated, and one lane Anacova test was used to determine the differences of learning achievement on the experimental class participants after given treatment if the knowledge controlled statistically.

The results showed that there is no difference in motivation to study chemistry and there are differences in learning achievement on chemistry in experiments class before and after using experimental method and discussion by using student activity sheet on chemical bonding material in odd semester of 1 Pakem Senior High School 2014/2015.

Keywords: experimental method, method of discussion, syudent work sheet, learning motivation, learning achievement, chemical bonding

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya hingga skripsi yang berjudul “Perbedaan Antara Metode Ekperimen dan Diskusi Menggunakan Lembar Kegiatan Siswa dengan Metode Diskusi Tanpa Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Ikatan Kimia Ditinjau dari Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Pakem Tahun Pelajaran 2014/2015” dapat saya selesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik melalui tindakan maupun doa yang tidak pernah putus dari mereka panjatkan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab , M.Pd, MA selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan sarana dan prasarana serta fasilitas yang optimal sehingga saya dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Hari Sutrisno selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Ibu Rr. Lis Permana Sari, M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Karim Theresih, SU selaku dosen pembimbing yang tak pernah berhenti membimbing, mengarahkan, menuntun, dan mengingatkan saya untuk selalu belajar untuk mempertanggungjawabkan tulisan dalam karya ini.

6. Bapak I Made Sukarna, M.Si selaku dosen pengampu *microteaching*, dosen penguji sekaligus dosen pembimbing lapangan selama Praktik Pengalaman Lapangan yang tak pernah berhenti membimbing dan mengarahkan saya agar selalu belajar lebih baik dalam kegiatan pembelajaran.
7. Ibu Endang Dwi Siswani, MT dan Bapak Erfan Priyambodo M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga karya ini dapat selesai dengan lebih baik.
8. Bapak Jaslin Ikhsan, Ph.D selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memperhatikan studi saya selama menuntut ilmu di Universitas Negeri Yogyakarta,
9. Bapak Drs. Agus Susanto selaku Kepala SMA Negeri 1 Pakem yang telah memberi dan kesempatan kepada penulis untuk belajar serta mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Pakem.
10. Bapak Drs. Sigit Waskhita selaku guru pengampu mata pelajaran kimia yang telah memberi bekal dan waktu kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Pakem.
11. Ardisa Mita Purnaning dan Anisa Aurum Ningtyas sebagai sahabat yang selalu mendukung selama saya menuntut ilmu di kampus ini.
12. Mutmainah dan Neni Aristya Sukmawati sebagai rekan pejuang skripsi.
13. Teman-teman PKS 2011 dan sahabat saya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah menemani, mengarahkan, memberi masukan, mendukung dan mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan karya ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran, dan berbagai masukan yang membangun demi hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini mampu mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 23 Maret 2015,
Penulis

Citra Septima Rizky

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Kegunaan Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Deskripsi Teori.....	8
1. Proses Pembelajaran Kimia.....	8
2. Metode Pembelajaran.....	12
3. Metode Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian....	20
4. Lembar Kegiatan Siswa	27
5. Motivasi Belajar.....	30
6. Prestasi Belajar.....	33
7. Pengetahuan Awal.....	34

8. Ikatan Kimia.....	35
B. Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berfikir.....	46
D. Hipotesis Penelitian.....	47
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Jenis dan Desain Penelitian	48
B. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian	49
C. Populasi dan Sampel Penelitian	50
D. Instrumen Penelitian dan Pengumpulan Data	51
E. Teknik Pengumpulan Data.....	52
F. Teknik Analisis Data.....	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	67
A. Hasil Penelitian	67
B. Pembahasan.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget.....	10
Tabel 2. Bentuk Molekul dari Teori VSEPR	41
Tabel 3. Kisi-kisi Soal Prestasi Belajar Kimia.....	52
Tabel 4. Skor Angket Motivasi Belajar	53
Tabel 5. Kisi-kisi Butir Soal Angket Motivasi.....	54
Tabel 6. Ringkasan Rumus-rumus Anakova.....	63
Tabel 7. Ringkasan Data Pengetahuan Awal dan Prestasi Belajar Peserta Didik	67
Tabel 8. Ringkasan Data Motivasi Belajar Peserta Didik.....	68
Tabel 9. Ringkasan Hasil Uji Normalitas.....	69
Tabel 10. Ringkasan Uji Homogenitas.....	70
Tabel 11. Ringkasan Hasil Uji-Beda Subjek.....	70
Tabel 12. Ringkasan Hasil Uji-t Sama Subjek.....	71
Tabel 13. Ringkasan Hasil Anakova Satu Jalur.....	72
Tabel 14. Ringkasan Hasil Uji Linieritas.....	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Pembelajaran	11
Gambar 2. Tujuan Pengajaran Menurut Joyce	25
Gambar 3 Teknik Pengumpulan Data	55
Gambar 4. Kurva Data Normal	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. RPP 1 Kelas Eksperimen.....	87
Lampiran 2. RPP 2 Kelas Eksperimen.....	103
Lampiran 3. RPP 3 Kelas Eksperimen.....	111
Lampiran 4. RPP 4 Kelas Eksperimen.....	122
Lampiran 5. RPP 5 Kelas Eksperimen.....	132
Lampiran 6. RPP 1 Kelas Kontrol.....	146
Lampiran 7. RPP 2 Kelas Kontrol.....	154
Lampiran 8. RPP 3 Kelas Kontrol.....	160
Lampiran 9. RPP 4 Kelas Kontrol.....	166
Lampiran 10. RPP 5 Kelas Kontrol.....	171
Lampiran 11. Soal Uji Prestasi Belajar Kimia.....	176
Lampiran 12. Kunci Jawaban Soal Uji Prestasi Belajar Kimia	184
Lampiran 13. Data Dikotomi	185
Lampiran 14. Ringkasan Validitas Butir Soal Uji Prestasi Belajar	188
Lampiran 15. Soal Uji Prestasi Belajar Kimia yang Telah Valid	189
Lampiran 16. Kunci Jawaban yang Telah Valid.....	194
Lampiran 17. Angket Motivasi Belajar Kimia.....	195
Lampiran 18. Rekapitulasi Nilai Kelas Eksperimen	197
Lampiran 19. Rekapitulasi Nilai Kelas Kontrol.....	198
Lampiran 20. Rekapitulasi Motivasi Kelas Eksperimen.....	199
Lampiran 21. Rekapitulasi Motivasi Kelas Kontrol	200
Lampiran 22. Uji Reliabilitas.....	201
Lampiran 23. Uji Normalitas	202
Lampiran 24. Uji Homogenitas.....	210
Lampiran 25. Uji t Antar Kelompok.....	212
Lampiran 26. Uji t Sama Subjek.....	213
Lampiran 27. Uji Anakova Satu Jalur.....	215
Lampiran 28. Uji Linieritas.....	216
Lampiran 29. Permohonan Izin Penelitian.....	218
Lampiran 30. Surat Izin Bappeda.....	219
Lampiran 31. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian	220

Lampiran 32. Dokumentasi.....	221
-------------------------------	-----

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum terbaru yang diterapkan di Indonesia. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia memang telah memberhentikan penerapan kurikulum 2013, akan tetapi pemberhentian tersebut tidak mengikat bagi seluruh sekolah yang ada di Indonesia. Penerapan kurikulum tersebut sesuai dengan Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 179342/MPK/KR/2014 tentang Pelaksanaan Kurikulum 2013. Keputusan nomor 2 pada surat tersebut berisi tentang penerapan kurikulum 2013 yang masih akan diterapkan di sekolah-sekolah yang telah tiga semester menerapkan kurikulum 2013 yaitu sejak Tahun Pelajaran 2013/2014. Sekolah-sekolah yang telah tiga semester menerapkan kurikulum 2013 selanjutnya disebut sebagai sekolah percontohan. Perbedaan pembelajaran dari kurikulum 2006 dengan kurikulum 2013 adalah bergesernya pembelajaran *teacher centered* menjadi pembelajaran yang menekankan pada *student centered learning* (pembelajaran berpusat pada peserta didik). Penerapan *student centered learning* erat kaitannya dengan *scientific approach*. Istilah *scientific approach* merupakan pendekatan yang bercirikan adanya kegiatan siswa yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Siswa mengamati gejala-gejala dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan materi yang hendak disampaikan, setelah

itu siswa diharapkan mampu menyimpulkan sendiri apa yang diperolehnya dari materi yang disampaikan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada Praktik Pengalaman Lapangan di SMA Negeri 1 Pakem tahun 2014 menunjukkan bahwa guru masih menggunakan metode ceramah dalam mendukung proses pembelajaran yang berlangsung. Penggunaan metode ceramah menjadikan siswa pasif dalam proses pembelajaran karena siswa akan lebih banyak menerima informasi yang diberikan oleh pendidik. Pusat pembelajaran dalam metode ceramah adalah pendidik. Hal ini bertolak belakang dengan proses *scientific approach* yang telah dijelaskan sebelumnya dimana siswa secara aktif mengikuti proses belajar meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Oleh sebab itu, perlu adanya gagasan yang dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Peran guru yang dapat meningkatkan keaktifan siswa sehingga mampu menunjang proses pembelajaran tersebut adalah sebagai fasilitator. Sebagai fasilitator guru harus dapat menyediakan fasilitas yang memungkinkan siswa dapat belajar secara optimal. Fasilitas yang disediakan tidak hanya fasilitas fisik seperti ruang kelas yang memadai atau media pembelajaran yang lengkap, akan tetapi juga fasilitas psikis seperti kenyamanan dalam pembelajaran, interaksi guru dengan siswa yang harmonis, maupun adanya dukungan penuh guru sehingga siswa senantiasa memiliki motivasi tinggi dalam belajar (Sugihartono dkk, 2007: 84). Untuk menunjang fasilitas psikis yang dapat mendukung siswa agar dapat belajar secara optimal, maka memilih metode pembelajaran

merupakan salah satu hal penting yang dapat dilakukan pendidik. Metode pembelajaran yang digunakan selain harus sesuai dengan materi yang dipelajari juga harus mendukung keaktifan siswa dalam proses *scientific approach* sehingga akan berlangsung pembelajaran efektif yang mampu mengantarkan siswa dalam memperoleh pengetahuan baru.

Materi ikatan kimia adalah materi yang bersifat abstrak. Materi ikatan kimia menuntut siswa agar dapat membayangkan bagaimana proses terjadinya ikatan-ikatan kimia. Untuk mempermudah siswa dalam memperoleh gambaran yang lebih konkrit dapat dilakukan dengan memilih metode pembelajaran yang tepat. Metode pembelajaran yang dapat mendukung terbantunya siswa dalam memberi gambaran yang lebih konkrit dan sesuai dengan *scientific approach* diantaranya adalah metode eksperimen dan metode diskusi. Penggunaan metode eksperimen dan metode diskusi menuntut siswa menemukan sendiri informasi yang berkaitan dengan materi yang dipelajari lewat proses yang dialaminya selama mengikuti kegiatan belajar sehingga siswa akan lebih mempercayai teori yang ada karena sesuai dengan apa yang mereka alami sendiri.

Dari uraian di atas, peneliti melakukan penelitian dengan mengambil judul perbedaan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia terhadap motivasi dan prestasi belajar kimia siswa kelas X SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

B. Identifikasi Masalah

Dari pengamatan yang telah dilakukan di lapangan, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Perubahan pembelajaran *teacher centered* menjadi pembelajaran yang menekankan pada *student centered learning* (pembelajaran berpusat pada peserta didik).
2. Guru masih menggunakan pembelajaran dengan metode ceramah.
3. Pendekatan *scientific approach* menjadikan siswa tidak lagi pasif dalam pembelajaran.
4. Materi ikatan kimia adalah materi yang abstrak sehingga untuk mempelajarinya harus didukung dengan penggunaan metode pembelajaran yang tepat yaitu metode eksperimen dan diskusi.

C. Pembatasan Masalah

Untuk memperjelas permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini akan dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Materi pembelajaran dalam penelitian ini dibatasi pada materi Ikatan Kimia pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
2. Penelitian ini membahas perbedaan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa.
3. Pendekatan *scientific approach* meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

4. Kelas eksperimen mengikuti pembelajaran dengan metode eksperimen untuk mempelajari submateri kepolaran senyawa dan perbedaan senyawa ion dan kovalen, sedangkan metode diskusi menggunakan lembar kerja siswa digunakan untuk mempelajari submateri ikatan antar atom dan bentuk molekul.
5. Kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada seluruh submateri ikatan kimia yang digunakan dalam penelitian.

D. Rumusan Masalah

Atas dasar latar belakang dan batasan masalah yang dikemukakan di atas maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015 ?
2. Adakah perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015?

3. Adakah perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015?
4. Adakah perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015 ini adalah:

1. Mengetahui perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
2. Mengetahui perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
3. Mengetahui perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan

siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

4. Mengetahui perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

F. Kegunaan Penelitian

Penelitian mengenai perbedaan penerapan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia terhadap motivasi dan prestasi belajar kimia siswa kelas X semester gasal SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015 diharapkan mampu bermanfaat bagi seluruh elemen yang terlibat langsung dalam pengadaan kegiatan belajar mengajar di kelas seperti peserta didik, pendidik, lembaga pendidikan maupun calon pendidik.

Adapun kegunaan penelitian ini agar:

1. Guru dapat menggunakan metode eksperimen dan diskusi dalam menyampaikan materi ikatan kimia serta materi lain yang dapat dieksperimenkan dan didiskusikan.
2. Lembaga pendidikan dapat meningkatkan mutu pendidikan dengan menyediakan fasilitas yang mendukung proses *scientific approach* menggunakan metode eksperimen dan diskusi dengan lembar kegiatan siswa pada pembelajaran kimia.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Proses Pembelajaran Kimia

Ilmu kimia mempunyai ciri-ciri khas, sehingga dalam mempelajarinya diperlukan teknik pembelajaran tertentu tanpa meninggalkan karakteristik ilmu kimia sebagai prosedur dan proses. Beberapa ciri kimia menurut Tresna Wijaya (1988: 174-175) adalah sebagai berikut:

- a. Kimia lebih bersifat abstrak sehingga diperlukan teknik pembelajaran kimia untuk membayangkan atau menciptakan gambaran yang lebih konkrit. Gambaran yang lebih konkrit dapat membantu siswa mengingat materi yang dibahas dalam ilmu kimia seperti ion, molekul, dan ikatan.
- b. Bahan pembelajaran kimia dimulai dari materi yang mudah menuju materi yang sukar sehingga pembelajaran kimia akan menjadi lebih mudah jika berurutan dimulai dari konsep yang mudah ke konsep yang lebih sulit.
- c. Mempelajari kimia bukan sekedar menyelesaikan soal-soal karena ilmu kimia pada hakikatnya mempelajari teori-teori, aturan-aturan, fakta, deskripsi, dan istilah kimia. Untuk menyelesaikan butir soal kimia siswa harus memahami teori-teori, aturan-aturan, fakta, deskripsi, dan istilah kimia yang berkaitan dengan butir soal yang diberikan oleh pendidik.

Menurut Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi, mata pembelajaran kimia di SMA/MA memiliki kompetensi inti agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- b. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- c. Memahami menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Guru perlu mengetahui tahapan kognitif yang sedang dialami siswa agar pembelajaran kimia di jenjang SMA/MA menjadi lebih optimal. Langkah ini dilakukan agar guru dapat melakukan pengelolaan kelas yang baik, memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran, dan menyusun media sumber belajar yang dapat membantu mengatasi keabstrakan materi sehingga siswa akan lebih mudah mencerna materi belajar kimia. Menurut

Piaget setiap individu pada saat tumbuh mulai dari bayi yang baru lahir sampai menginjak usia dewasa mengalami empat perkembangan kognitif. Empat perkembangan kognitif Piaget yang dimaksud dalam Trianto (2009: 30) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap	Perkiraan Usia	Kemampuan-kemampuan Utama
Sensorimotor	0 sampai 2 tahun	Terbentuknya konsep “kepermanenan objek” dan kemajuan gradual dari perilaku reflektif ke perilaku yang mengarah pada tujuan.
Praoperasional	2 sampai 7 tahun	Pekembangan kemampuan menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan objek-objek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentrasi.
Operasi Konkret	7 sampai 11 tahun	Perbaikan dalam kemampuan untuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi-operasi yang dapat-balik. Pemikiran tidak lagi sentrasi tapi desentrasi, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegosentrismen.
Operasi Formal	11 tahun sampai dewasa	Pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis.

Gagne mengemukakan bahwa belajar merupakan perpaduan seimbang antara behaviorisme dan kognitivisme. Behaviorisme merujuk pada cara berpikir seseorang tergantung pada kemampuan atau keterampilan intelektual yang dimiliki sejalan dengan bertambahnya umur, sedangkan kognitivisme merujuk pada meningkatnya efektivitas pembelajaran apabila strategi kognitif yang digunakan. Dalam Sutiman dan Eli Rohaeti (2012: 34) langkah-langkah

instruksional Gagne untuk mendukung terlaksananya pembelajaran kimia dengan optimal meliputi:

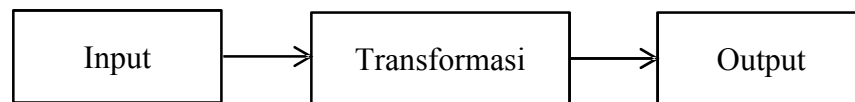
- a. Mengaktifkan motivasi
- b. Memberitahukan tujuan-tujuan pembelajaran
- c. Mengarahkan perhatian
- d. Merangsang ingatan
- e. Memberikan bimbingan pembelajaran
- f. Meningkatkan retensi
- g. Mengatur transfer belajar
- h. Membangkitkan perbuatan dan memberikan umpan balik.

Proses pembelajaran hakikatnya meliputi tiga aspek yaitu *input*, transformasi, dan *output* (Suharsimi Arikunto, 2005: 20).

- a. *Input* atau bahan mentah yang akan diolah tidak lain adalah siswa. Siswa sebagai pribadi yang utuh, dapat ditinjau dari segi yang menghasilkan bermacam-macam bentuk tes yang digunakan sebagai alat untuk mengukur. Aspek yang bersifat rohani setidaknya mencakup 4 hal yaitu kemampuan, kepribadian, sikap, dan kecerdasan.
- b. Transformasi yang dapat diibaratkan sebagai “mesin pengolah bahan mentah menjadi bahan jadi”, akan memegang peranan yang sangat penting. Unsur-unsur dalam transformasi yang menjadi objek penilaian demi diperolehnya hasil pendidikan yang diharapkan antara lain kurikulum, metode pembelajaran dan cara penilaian, sarana pendidikan/media, sistem administrasi, guru dan personal lainnya.

- c. *Output* adalah tingkat pencapaian atau prestasi belajar yang berhasil diraih siswa setelah mereka terlibat dalam proses pendidikan selama jangka waktu yang telah ditentukan.

Bagan tentang hakikat proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hakikat Proses Pembelajaran

2. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran adalah cara yang dilakukan dalam proses pembelajaran guna memperoleh hasil yang pembelajaran optimal (Sugihartono dkk, 2007: 81). Salah satu usaha yang tidak pernah guru tinggalkan adalah bagaimana memahami kedudukan metode sebagai salah satu komponen yang ikut ambil bagian dalam kegiatan pembelajaran (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 1997: 82). Macam-macam metode pembelajaran yang lazim digunakan dalam pembelajaran sains menurut Sugihartono dkk (2007: 81-84) adalah sebagai berikut:

a. Metode Ceramah

Metode ceramah adalah metode penyampaian materi dari guru kepada siswa dengan cara guru menyampaikan materi melalui bahasa lisan baik verbal maupun non verbal. Metode ceramah murni cenderung pada bentuk komunikasi satu arah. Kedudukan siswa adalah sebagai penerima materi pembelajaran dan guru sebagai sumber belajar. Metode ini banyak menuntut keaktifan guru

sebagai sumber belajar. Guru dituntut dapat menyampaikan materi dengan kalimat yang mudah dipahami siswa. Keberhasilan metode ceramah ini tidak semata-mata karena kehebatan guru dalam bermain kata-kata atau kalimat, tetapi juga didukung oleh alat-alat pembantu lain seperti gambar-gambar, foto, benda, barang tiruan, film, peta dan sebagainya.

Kelebihan metode ceramah menurut Winarno Surakhmad (1986: 99-100) yaitu:

- 1) Guru dapat menguasai seluruh arah pembicaraan dalam pembelajaran.
- 2) Siswa di dalam pembelajaran tergabung dalam kelompok sederhana

Sedangkan kelemahan utama dari metode ceramah yaitu:

- 1) Guru tidak mudah mengetahui sejauh mana siswa telah mengerti (memahami) materi yang disampaikan.
- 2) Pada siswa dapat terbentuk konsep yang berbeda dari yang dimaksudkan oleh guru pada pembelajaran.

b. Metode Latihan

Metode latihan adalah metode penyampaian materi melalui upaya penanaman terhadap kebiasaan-kebiasaan tertentu. Melalui penanaman terhadap kebiasaan-kebiasaan tertentu ini diharapkan siswa dapat menyerap materi secara lebih optimal.

Kelebihan metode pemberian latihan menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (1997: 108-109) yaitu:

- 1) Untuk memperoleh kecakapan motorik, seperti menulis, melafalkan huruf, kata-kata atau kalimat, membuat alat-alat, menggunakan alat-alat (mesin permainan dan atletik), dan terampil menggunakan peralatan olah raga.
- 2) Untuk memperoleh kecakapan mental seperti dalam perkalian, jumlah, pengurangan, pembagian, tanda-tanda (simbol) dan sebagainya.
- 3) Untuk memperoleh kecakapan dalam bentuk asosiasi yang dibuat, seperti hubungan huruf-huruf dalam ejaan, penggunaan simbol, membaca peta dan sebagainya.
- 4) Pembentukan kebiasaan yang dilakukan dan menambah ketepatan serta kecepatan pelaksanaan.
- 5) Pemanfaatan kebiasaan-kebiasaan yang tidak memerlukan konsentrasi dalam pelaksanaannya.
- 6) Pembentukan kebiasaan-kebiasaan membuat gerakan-gerakan yang kompleks, rumit, menjadi lebih otomatis.

Sedangkan kelemahan metode latihan adalah sebagai berikut:

- 1) Menghambat bakat dan inisiatif siswa, karena siswa lebih banyak dibawa kepada penyesuaian.
- 2) Menimbulkan penyesuaian secara statis kepada lingkungan.
- 3) Kadang-kadang latihan yang dilaksanakan secara berulang-ulang merupakan hal yang monoton, mudah membosankan.
- 4) Membentuk kebiasaan yang kaku, karena bersifat otomatis.
- 5) Dapat menimbulkan verbalisme.

c. Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab adalah cara penyajian materi pembelajaran melalui bentuk pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa. Penggunaan metode ini bertujuan untuk memotivasi siswa mengajukan pertanyaan selama proses pembelajaran atau guru mengajukan pertanyaan dan siswa menjawab.

Kelebihan metode tanya jawab menurut Winarno Surakhmad (1986: 101-102) yaitu:

- 1) Tanya jawab dapat memperoleh sambutan yang lebih aktif dibandingkan dengan metode ceramah yang bersifat monolog.
- 2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan hal-hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran sehingga nampak mana siswa yang belum jelas atau belum mengerti.
- 3) Mengetahui perbedaan-perbedaan pendapat yang ada, yang dapat dibawa ke arah suatu diskusi.

Kelemahan utama dari metode tanya jawab yaitu dapat menimbulkan penyimpangan dari pokok persoalan. Lebih-lebih jika siswa memberi jawaban atau mengajukan pertanyaan yang menimbulkan masalah baru yang menyimpang dari pokok persoalan.

d. Metode Karyawisata

Metode karyawisata adalah metode penyampaian materi dengan cara membawa langsung siswa langsung ke objek di luar kelas atau di lingkungan kehidupan nyata agar siswa dapat mengamati atau mengalami secara langsung.

Kelebihan metode karyawisata menurut Winarno Surakhmad (1986:

116) yaitu:

- 1) Siswa dapat mengamati kenyataan-kenyataan yang beraneka ragam dari dekat.
- 2) Siswa dapat menghayati pengalaman-pengalaman baru dengan mencoba turut serta di dalam suatu kegiatan.
- 3) Siswa dapat menjawab masalah-masalah atau pertanyaan-pertanyaan dengan melihat, mendengar, mencoba, dan membuktikan secara langsung.
- 4) Siswa dapat memperoleh informasi dengan jalan mengadakan wawancara atau mendengarkan ceramah yang diberikan *on the spot*.
- 5) Siswa dapat mempelajari sesuatu secara integral dan komprehensif.

Kelemahan utama dari metode karyawisata yaitu:

- 1) Memerlukan persiapan yang melibatkan banyak pihak.
- 2) Memerlukan pengawasan yang lebih ketat.
- 3) Tidak selalu murah.

e. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi adalah metode pembelajaran dengan cara guru memperlihatkan suatu proses atau kerja yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Metode ini menghendaki guru lebih aktif daripada siswa.

Kelebihan metode demonstrasi menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (1997: 102-103) yaitu:

- 1) Dapat membuat pembelajaran menjadi lebih jelas dan lebih konkrit, sehingga menghindari verbalisme.

- 2) Siswa lebih mudah memahami apa yang dipelajari.
- 3) Proses pembelajaran lebih menarik.
- 4) Siswa dirangsang aktif untuk mengamati, menyesuaikan antara teori dan kenyataan, dan mencoba melakukannya sendiri.

Sedangkan kelemahan dari metode demonstrasi yaitu:

- 1) Metode ini memerlukan keterampilan guru secara khusus, karena tanpa ditunjang dengan hal itu, pelaksanaan demonstrasi tidak efektif.
- 2) Fasilitas seperti peralatan, tempat, dan biaya yang memadai tidak selalu tersedia dengan baik.
- 3) Demonstrasi memerlukan kesiapan dan perencanaan yang matang di samping memerlukan waktu yang cukup panjang, yang mungkin terpaksa mengambil waktu atau pembelajaran yang lain.

f. Metode Diskusi

Metode diskusi merupakan metode pembelajaran melalui pemberian masalah kepada siswa dan siswa diminta memecahkan masalah secara kelompok. Metode ini dapat mendorong siswa untuk mampu mengemukakan pendapat secara konstruktif serta membiasakan siswa untuk bersikap toleran pada pendapat orang lain.

g. Metode Pemberian Tugas dan Resitasi

Metode pemberian tugas dan resitasi merupakan metode pembelajaran melalui pemberian tugas kepada siswa. Guru menugaskan siswa membaca materi tertentu, selanjutnya guru dapat menambahkan tugas lain misalnya membaca buku lain sebagai pembanding. Tugas biasanya diikuti dengan resitasi.

Resitasi merupakan metode pembelajaran berupa tugas pada siswa untuk melaporkan pelaksanaan tugas yang telah diberikan pendidik.

Kelebihan metode pemberian tugas dan resitasi menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (1997: 102-103) yaitu:

- 1) Lebih merangsang siswa dalam melakukan aktivitas pembelajaran individual ataupun kelompok.
- 2) Dapat mengembangkan kemandirian siswa di luar pengawasan pendidik.
- 3) Dapat membina tanggung jawab dan disiplin siswa.
- 4) Dapat mengembangkan kreativitas siswa.

Sedangkan kelemahan metode pemberian tugas dan resitasi yaitu:

- 1) Siswa sulit dikontrol, apakah benar ia yang mengerjakan tugas atau orang lain.
- 2) Khusus untuk tugas kelompok, tidak jarang yang aktif mengerjakan dan menyelesaikan adalah anggota tertentu saja, sedangkan anggota lainnya tidak berpartisipasi dengan baik.
- 3) Tidak mudah memberikan tugas yang sesuai dengan perbedaan individu siswa.

h. Metode Eksperimen

Metode eksperimen merupakan metode pembelajaran dalam bentuk pemberian kesempatan kepada siswa untuk melakukan suatu proses atau percobaan. Penerapan metode ini bertujuan agar siswa dapat sepenuhnya terlibat dalam perencanaan eksperimen, pengumpulan fakta, pengendalian variabel dan

upaya dalam menghadapi masalah secara nyata. Penjelasan lebih lengkap tentang metode eksperimen disajikan di halaman 21.

Banyaknya pilihan metode pembelajaran yang dapat diterapkan maka perlu dipilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi yang disampaikan dan tujuan pendidikan sehingga metode pembelajaran yang digunakan dapat digunakan mengoptimalkan proses belajar.

Kedudukan metode dalam pembelajaran yang dijelaskan oleh Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (1997: 82-85) yang dapat dipahami agar dapat memilih metode dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

a. Metode Sebagai Alat Motivasi Ekstrinsik

Sebagai salah satu komponen pembelajaran, metode menempati peranan yang tidak kalah pentingnya dari komponen lainnya dalam kegiatan pembelajaran. Tidak ada satupun kegiatan pembelajaran yang tidak menggunakan metode pembelajaran, ini berarti guru memahami benar kedudukan metode sebagai alat motivasi ekstrinsik dalam kegiatan belajar pembelajaran. Motivasi ekstrinsik adalah motif-motif yang aktif dan berfungsinya, karena adanya perangsang dari luar (Sardiman. A.M., 1988: 90).

Guru jarang menggunakan satu metode, karena mereka menyadari bahwa semua metode ada kebaikan dan kelemahannya. Penggunaan satu metode lebih cenderung menghasilkan kegiatan pembelajaran yang membosankan. Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa penggunaan metode yang tepat dan bervariasi akan dapat dijadikan sebagai alat motivasi ekstrinsik dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

b. Metode Sebagai Strategi Pembelajaran

Tidak semua siswa dalam suatu kegiatan pembelajaran mampu berkonsentrasi dalam waktu yang relatif lama. Daya serap siswa terhadap bahan yang diberikan juga bermacam-macam, ada yang cepat, ada yang sedang, dan ada yang lambat. Untuk mengatasi hal tersebut, dalam kegiatan pembelajaran guru harus memiliki strategi agar siswa dapat belajar secara efektif dan efisien, mengena pada tujuan yang diharapkan (Roestiyah, 2008: 1).

c. Metode Sebagai Alat untuk Mencapai Tujuan

Guru tidak dapat membawa kegiatan pembelajaran menurut kehendak hatinya dan mengabaikan tujuan yang telah dirumuskan, itu sama artinya dengan perbuatan yang sia-sia. Metode yang digunakan dan tujuan jarang bertolak belakang artinya, metode harus menunjang pencapaian tujuan pembelajaran.

3. Metode Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian

Menurut Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 1990, tujuan pendidikan pada lembaga pendidikan menengah adalah:

- a. Meningkatkan pengetahuan siswa untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi dan untuk mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan kesenian.
- b. Meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan alam sekitarnya.

Diperlukan metode pembelajaran yang sesuai untuk mendukung kedua tujuan pendidikan pada lembaga pendidikan menengah tersebut agar kedua tujuan

tersebut dapat berjalan beriringan secara optimal. Metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung tujuan tersebut adalah metode eksperimen dan metode diskusi.

a. Metode Eksperimen

Metode eksperimen (percobaan) adalah cara penyajian pembelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 1997: 95). Penggunaan teknik ini mempunyai tujuan agar siswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. Siswa juga dapat terlatih dalam cara berpikir yang ilmiah (*scientific thinking*). Penggunaan metode eksperimen menuntut siswa menemukan bukti kebenaran dari suatu teori yang sedang dipelajarinya (Roestiyah, 2008: 80). Siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan atau proses yang dialaminya (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 1997: 95). Di dalam metode eksperimen dikenal istilah proses inkuiri.

Inkuiri yang dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan. Proses inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (W.Gulo, 2008: 85).

Keberhasilan proses inkuiri dalam metode eksperimen akan tergantung pada pendahuluan. Keberhasilannya tergantung pada bahan yang dikemukakan sebagai stimulus. Tahap pendahuluan ini disebut dengan tahap apersepsi atau *advanced organizer*. Tahap apersepsi bercirikan penyajian materi yang terkait dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya. Ketidakterkaitan materi dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa menyebabkan pembelajaran terasa asing dan tidak menarik bagi siswa (W.Gulo, 2008: 97).

Menurut Mulyati Arifin (1995: 111) fungsi dari metode eksperimen merupakan penunjang proses pembelajaran untuk menemukan prinsip-prinsip tertentu atau menjelaskan prinsip-prinsip yang dikembangkan.

Adapun kelebihan penggunaan metode eksperimen :

- 1) Dapat memberikan gambaran yang konkrit tentang suatu peristiwa.
- 2) Siswa dapat mengamati suatu proses.
- 3) Siswa dapat mengembangkan inkuiri.
- 4) Membantu guru untuk mencapai tujuan pembelajaran lebih efektif dan efisien.
- 5) Siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah.
- 6) Siswa dapat melatih keterampilan untuk diri sendiri.
- 7) Siswa dapat melatih kerja sama dalam kelompoknya.
- 8) Dapat meningkatkan motivasi siswa.
- 9) Dapat meningkatkan perhatian siswa.
- 10) Dapat meningkatkan pemahaman dan pengembangan pengertian.
- 11) Siswa dapat mengembangkan pola berpikir ilmiah dan berpikir kritis.

12) Siswa dapat mengembangkan perhatian terhadap ilmu kimia.

Sedangkan kelemahan-kelemahan yang dapat terjadi pada penggunaan metode eksperimen menurut Winarno Surakhmad (1965 : 103) antara lain:

- 1) Tidak cukup alat, mengakibatkan tidak semua siswa mendapat kesempatan untuk melakukan eksperimen
- 2) Memerlukan waktu yang lama
- 3) Kurangnya persiapan dan pengalaman pada diri siswa akan menimbulkan kesulitan dalam melakukan eksperimen.

Untuk itu, dalam mengatasi kelemahan-kelemahan dari metode eksperimen perlu adanya prosedur umum yang dilakukan agar metode eksperimen dapat berjalan sesuai rencana pembelajaran dan mencapai tujuan pendidikan. Menurut Roestiyah (2008: 81) bila siswa akan melaksanakan suatu eksperimen perlu memperhatikan prosedur sebagai berikut :

- 1) Perlu dijelaskan kepada siswa tentang tujuan eksperimen, mereka harus memahami masalah yang akan dibuktikan melalui eksperimen.
- 2) Kepada siswa perlu diterangkan pula tentang :
 - a) Alat-alat serta bahan-bahan yang akan digunakan dalam percobaan.
 - b) Agar tidak mengalami kegagalan siswa perlu mengetahui variabel-variabel yang harus dikontrol dengan ketat.
 - c) Urutan yang akan ditempuh sewaktu eksperimen berlangsung.
 - d) Seluruh proses atau hal-hal yang penting saja yang akan dicatat.
 - e) Perlu menetapkan bentuk catatan atau laporan berupa uraian, perhitungan, grafik dan sebagainya.

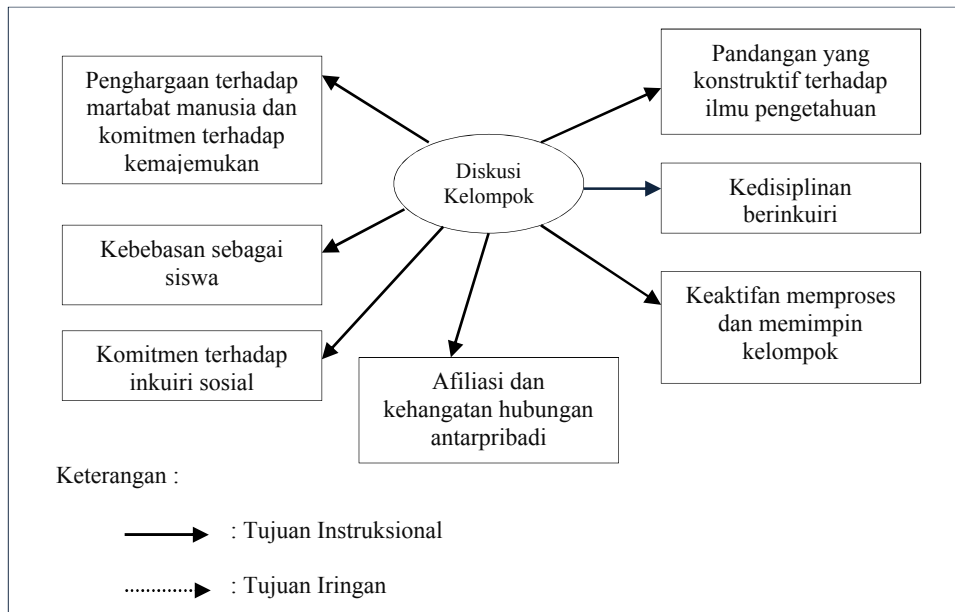
- 3) Selama eksperimen berlangsung, guru harus mengawasi pekerjaan siswa. Bila perlu memberi saran atau pertanyaan yang menunjang kesempurnaan jalannya eksperimen.
- 4) Setelah eksperimen selesai guru harus mengumpulkan hasil penelitian siswa, mendiskusikan ke kelas, dan mengevaluasi dengan tes atau sekedar tanya jawab.

b. Metode Diskusi

Metode diskusi adalah cara penyajian pembelajaran dimana siswa dihadapkan kepada suatu masalah yang bisa berupa pernyataan atau pertanyaan yang bersifat problematis untuk dibahas dan dipecahkan bersama. Proses diskusi dalam pembelajaran ditandai dengan interaksi antara dua atau lebih individu yang terlibat, saling tukar menukar pengalaman, informasi, memecahkan masalah, dapat terjadi juga semuanya aktif, tidak ada yang pasif sebagai pendengar saja (Syaiful Bahri Djamarah, 1997: 99).

Menurut Joyce dalam W.Gulo (2008: 132), tujuan-tujuan pembelajaran yang dapat dicapai melalui diskusi baik tujuan instruksional maupun tujuan iringan sesuai pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa tujuan instruksional dari pembelajaran metode diskusi adalah memperoleh pandangan yang konstruktif terhadap ilmu pengetahuan, kedisiplinan berinkuiri serta keaktifan memproses dan memimpin kelompok. Tujuan instruksional diartikan dengan tujuan utama yang akan secara langsung membentuk siswa ke arah tujuan-tujuan tersebut.



Gambar 2. Tujuan Pembelajaran Menurut Joyce

Apabila siswa mampu berkontribusi baik dalam suatu diskusi maka tujuan-tujuan akan secara langsung dapat dirasakan oleh anggota dari diskusi kelompok tersebut. Sedangkan tujuan iringan dari diskusi menurut Joyce adalah penghargaan terhadap martabat manusia dan komitmen terhadap kemajemukan, kebebasan sebagai siswa, komitmen terhadap inkuiri sosial serta afiliasi dan kehangatan hubungan antarpribadi. Tujuan iringan dari diskusi merupakan tujuan sampingan yang dapat diperoleh oleh peserta didik setelah tujuan-tujuan instruksional tercapai. Tujuan iringan akan cenderung memberi dampak terhadap pribadi siswa dan membentuk karakter siswa sesuai dengan tujuan-tujuan iringan tersebut. Dengan adanya diskusi, siswa bukan hanya diharapkan mampu memperoleh pengetahuan kognitif saja namun juga mengembangkan kemampuan bersosialnya.

Pelaksanaan diskusi dapat berjalan optimal apabila guru melakukan pemantauan untuk mengetahui kesulitan masing-masing kelompok dan memberi

pengarahan kepada mereka (W.Gulo, 2008: 132). Peran guru yang mendampingi diskusi juga akan mempengaruhi keberhasilan dari metode diskusi yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Guru selayaknya mampu memantau dan mengidentifikasi permasalahan dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa sehingga dalam memberi pengarahan ke siswa, guru mampu memberikan petunjuk yang tepat agar siswa terpancing ke arah kesimpulan dari tujuan pembelajaran yang sedang berlangsung.

Kelebihan metode diskusi menurut Syaiful Bahdi Djamarah dan Aswan Zain (1997: 99) meliputi:

- a. Merangsang kreativitas siswa dalam membentuk ide, gagasan, dan terobosan baru dalam pemecahan masalah.
- b. Mengembangkan sikap menghargai pendapat orang lain.
- c. Memperluas wawasan.
- d. Membina untuk terbiasa musyawarah untuk mufakat dalam memecahkan masalah.

Kelemahan dari metode diskusi antara lain:

- a. Pembicaraan terkadang menyimpang, sehingga memerlukan waktu yang panjang.
- b. Pembicaraan dapat didominasi oleh yang suka berbicara.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan metode diskusi agar berjalan optimal menurut Nanang Sudjana (2005: 80) adalah :

- a. Persiapan/perencanaan diskusi
 - 1) Tujuan diskusi harus jelas, agar pengarahan diskusi lebih terjamin.

- 2) Peserta diskusi harus memenuhi persyaratan tertentu dan jumlahnya disesuaikan dengan sifat diskusi itu sendiri.
 - 3) Penentuan dan perumusan masalah yang akan didiskusikan harus jelas.
 - 4) Waktu dan tempat diskusi harus tepat, sehingga tidak akan berlarut-larut.
- b. Pelaksanaan diskusi
- 1) Membuat struktur kelompok (pimpinan, sekretaris, anggota).
 - 2) Membagi-bagi tugas dalam diskusi.
 - 3) Merangsang seluruh peserta untuk berpartisipasi.
 - 4) Mencatat ide-ide/saran-saran yang penting.
 - 5) Menghargai setiap pendapat yang diajukan peserta.
 - 6) Menciptakan situasi yang menyenangkan.
- c. Tindak lanjut diskusi
- 1) Membuat hasil-hasil/kesimpulan dari diskusi.
 - 2) Membacakan kembali hasilnya untuk diadakan koreksi seperlunya.
 - 3) Membuat penilaian terhadap pelaksanaan diskusi tersebut untuk dijadikan bahan pertimbangan dan perbaikan pada diskusi-diskusi yang akan datang.

4. Lembar Kegiatan Siswa

Lembar kegiatan Siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas tujuan pembelajaran yang akan dicapai (Abdul Majid, 2009: 176). Lembar Kegiatan

Siswa memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Trianto, 2009:223). Lembar Kegiatan Siswa merupakan petunjuk untuk *hands of science activity* (Susilowati, 2013).

Donna Sattertwhait (2010: 7) mengemukakan *hands of science activity* sebagai berikut:

Hands on science activities represent a strategy of teaching in which the students usually work in a groups, interact with peers to manipulate various object, ask questions that focus observations, collect data and attempt to explain naturan phenomena. This is actually essence of science.

(Petunjuk dalam kegiatan sains merepresentasikan strategi pembelajaran di mana siswa bekerja dalam kelompok, berinteraksi dengan anggota kelompoknya untuk memanipulasi berbagai objek, mengajukan pertanyaan pada fokus pengamatan, mengumpulkan data dan berusaha untuk menjelaskan fenomena yang terjadi. Ini merupakan esensi dari ilmu.)

Menurut Trianto (2009: 223) komponen-komponen Lembar Kegiatan Siswa meliputi:

a. Tujuan

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dapat dicantumkan dalam lembar kegiatan siswa sehingga siswa dan guru tidak akan keluar jauh dari materi yang disampaikan saat berlangsung proses pembelajaran di kelas.

b. Landasan Teori

Landasan teori atau dasar teori yang memuat teori-teori atau hukum-hukum yang mendukung percobaan secara singkat, namun sudah menyangkut substansi yang esensial.

c. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran dideskripsikan secara singkat.

d. Langkah Percobaan

Langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan dijelaskan secara rinci untuk mengurangi kesalahpahaman siswa.

e. Data Hasil Pengamatan

Semua data yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dari percobaan yang dilakukan ditulis untuk mempermudah siswa dalam mengerjakan prosedur selanjutnya.

f. Pertanyaan dan Kesimpulan

Pertanyaan tentang hasil pengamatan yang mengacu pada kesimpulan ditulis untuk memancing siswa agar dapat menuliskan kesimpulan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dilakukan sebagai bahan diskusi.

Komponen-komponen Lembar Kegiatan Siswa di atas masih bersifat umum, oleh sebab itu guru memiliki keleluasaan menyusun Lembar Kegiatan Siswa yang sesuai dengan situasi dan kondisi siswanya. Hal paling penting adalah Lembar Kegiatan Siswa yang disusun oleh guru mampu membantu siswa mencapai tujuan pembelajarannya.

Keuntungan adanya lembar kegiatan adalah memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis. Untuk mempersiapkan lembar kegiatan siswa guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai, karena sebuah lembar kerja harus terpenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai/tidaknya sebuah kompetensi dasar dikuasai oleh siswa (Abdul Majid, 2009: 177).

5. Motivasi Belajar

Motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk bertindak laku (Hamzah B. Uno, 2013: 23). Motivasi secara umum terbagi menjadi dua yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik, berikut uraian motivasi menurut Richard I. Arens (2007: 138):

When behavior is sparked internally by one's own interest or curiosity or just for the pure enjoyment of an experience, this is called intrinsic motivation. Linger to watch the sun go behind the horizon on a beautiful evening is an example of intrinsic motivation. In contrast, extrinsic motivation kicks in when individual are influenced to action from external or enviromental factors, such as reward, punishment, or

social pressure. Intrinsic and extrinsic motivation are both important in classroom.

(Apabila perilaku dipicu oleh minat atau keinginan tahuan seseorang atau semata-mata karena kesenangan akan pengalaman, hal ini disebut motivasi intrinsik. Berlama-lama menatap matahari terbenam di cakrawala pada sore hari yang indah merupakan contoh motivasi intrinsik. Sebaliknya, motivasi ekstrinsik terjadi ketika seseorang dipengaruhi untuk bertindak karena faktor dari luar atau lingkungan, seperti hadiah, hukuman, atau tekanan sosial. Motivasi intrinsik dan ekstrinsik penting di kelas.)

Ada tiga komponen utama dalam motivasi yaitu (i) kebutuhan, (ii) dorongan, dan (iii) tujuan (Dimiyati dan Mujiyono, 2006: 80). Menurut Oemar Hamalik (2004 : 175), fungsi motivasi adalah :

- a. Mendorong timbulnya kekuatan atau suatu perbuatan. Tanpa motivasi tidak akan timbul perbuatan seperti belajar.
- b. Sebagai pengarah, artinya mengarahkan perbuatan kepada pencapaian tujuan yang diinginkan.
- c. Sebagai penggerak. Ia berfungsi sebagai mesin bagi mobil. Besar kecilnya motivasi akan menentukan cepat atau lambatnya suatu pekerjaan.

Siswa belajar karena didorong oleh kekuatan mentalnya. Kekuatan mental itu berupa keinginan, perhatian, kemauan, atau cita-cita. Kekuatan mental tersebut dapat tergolong rendah atau tinggi. Motivasi yang rendah atau kuat tersebut

dipandang sebagai dorongan mental yang menggerakkan dan mengarahkan perilaku manusia, termasuk perilaku belajar (Dimiyati dan Mujiyono, 2006: 80).

Indikator motivasi belajar menurut Hamzah B.Uno (2013: 23) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Adanya hasrat dan keinginan berhasil.
- b. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.
- c. Adanya harapan dan cita-cita masa depan.
- d. Adanya penghargaan dalam pembelajaran.
- e. Adanya kegiatan menarik dalam pembelajaran.
- f. Adanya lingkungan pembelajaran yang kondusif sehingga memungkinkan seorang siswa dapat belajar dengan baik.

Kualitas dari pembelajaran tidak hanya dapat dilihat dari besarnya motivasi belajar dari siswa, tetapi juga dapat dilihat dari motivasi-motivasi lain, misalnya motivasi berprestasi.

Motivasi berprestasi adalah motivasi yang mendorong seseorang untuk berbuat lebih baik dari apa yang pernah dibuat atau diraih sebelumnya maupun yang dibuat atau diraih orang lain, yang dapat diukur melalui berusaha untuk unggul dalam kelompoknya, menyelesaikan tugas dengan baik, rasional dalam meraih keberhasilan, menyukai tantangan, menerima tanggung jawab pribadi untuk sukses, dan menyukai situasi pekerjaan dengan tanggung jawab pribadi, dan resiko tingkat menengah (Djaali dan Pudji Muljono, 2008: 114).

6. Prestasi Belajar

Prestasi berasal dari Bahasa Belanda yaitu *prestatie*. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia prestasi adalah hasil yang telah dicapai dari apa yang telah dilakukan atau dikerjakan. Prestasi dapat dilihat dari berbagai sudut, misalnya prestasi belajar, prestasi akademis, dan prestasi kerja. Prestasi belajar menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah penguasaan pengetahuan dan keterampilan yang dikembangkan melalui mata pembelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh pendidik.

Menurut Moh. Uzer Usman dan Lilis Setiawati (1993: 9-10), adapun dua faktor yang mempengaruhi prestasi belajar yaitu :

- a. Faktor yang berasal dari diri sendiri (internal)
 - 1) Faktor jasmaniah (fisiologi) baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh. Yang termasuk faktor ini ialah pancaindera yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya.
 - 2) Faktor psikologis baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh, yang terdiri atas faktor intelektual dan faktor kecakapan nyata (kecerdasan, bakat, dan prestasi yang dimiliki), faktor non intelektual (sikap kebiasaan, minat kebutuhan, emosi), serta faktor kematangan fisik dan psikis.
- b. Faktor yang berasal dari luar diri (eksternal)
 - 1) Faktor sosial, terdiri atas : lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, lingkungan masyarakat, dan lingkungan kelompok.
 - 2) Faktor budaya, seperti : adat istiadat, ilmu pengetahuan, teknologi, dan kesenian.

- 3) Faktor lingkungan fisik, seperti : fasilitas rumah dan fasilitas belajar.
- 4) Faktor lingkungan spiritual dan keagamaan.

Dilihat dari faktor-faktor tersebut, prestasi belajar siswa di sekolah dapat ditingkatkan melalui banyak faktor. Dalam hal ini, guru memiliki peran penting dalam meningkatkan prestasi belajar siswa salah satunya dengan memilih metode pembelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan di sekolah menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

7. Pengetahuan Awal

Pengetahuan awal merupakan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa yang sedang belajar. Pengetahuan awal kimia siswa tidak hanya diperoleh di sekolah tetapi pengalaman keseharian juga dapat dijadikan sebagai pengetahuan awal.

Menurut Piaget (dalam Baharudin dan Esa Nur Wahyuni, 2010: 118), dalam diri siswa terjadi dua proses pada saat pembelajaran, yaitu proses organisasi informasi dan proses adaptasi. Proses organisasi informasi adalah proses ketika manusia menghubungkan informasi yang diterimanya dengan struktur-struktur pengetahuan yang sudah disimpan atau yang sudah ada sebelumnya dalam otak. Proses adaptasi adalah proses yang terdiri dari dua kegiatan. Pertama, menggabungkan atau mengintegrasikan pengetahuan yang diterima dan kedua adalah mengubah struktur pengetahuan yang dimiliki dengan struktur pengetahuan baru sehingga terjadi keseimbangan.

Usaha menyatukan pengalaman belajar siswa sebelumnya dengan pengalaman baru, akan membantu mengintegrasikan pengalaman kimia yang

didapatkan siswa dari waktu ke waktu secara menyatu sehingga tidak ada mata rantai pengalaman yang hilang (*missing links*). Dari pernyataan tersebut, dapat dikemukakan pentingnya pengetahuan awal bagi siswa.

8. Ikatan Kimia

Di antara atom-atom di alam, hanya atom gas mulia yang stabil sedangkan atom yang lain tidak stabil. Atom-atom yang tidak stabil tersebut cenderung bergabung dengan atom lain untuk mendapatkan kestabilan. Pada dasarnya, sifat unsur ditentukan oleh konfigurasi elektronnya. Contoh konfigurasi elektron pada beberapa unsur stabil yaitu:

${}^2\text{He}$: 2

${}^{10}\text{Ne}$: 2 8

${}^{18}\text{Ar}$: 2 8 8

${}^{36}\text{Kr}$: 2 8 18 8

${}^{54}\text{Xe}$: 2 8 18 18 8

${}^{86}\text{Rn}$: 2 8 18 32 18 8

Dari konfigurasi tersebut, Kossel dan Lewis membuat kesimpulan bahwa konfigurasi elektron oleh atom-atom akan stabil bila jumlah elektron terluarnya 2 (*duplet*) atau 8 (*oktet*). Untuk mencapai keadaan stabil seperti gas mulia, maka atom-atom membentuk konfigurasi elektron seperti elektron gas mulia. Untuk membentuk konfigurasi elektron seperti gas mulia, dapat dilakukan dengan cara berikatan dengan atom-atom lain. Jenis ikatan dari atom-atom agar dapat mencapai kestabilan adalah:

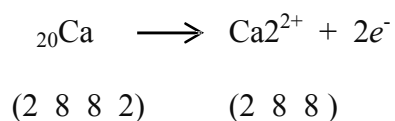
a. Ikatan Ion

Ikatan ion terjadi karena atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah (mudah melepas elektron) akan melepaskan elektronnya dan membentuk ion positif. Elektron yang dilepas akan ditangkap oleh atom yang mempunyai afinitas elektron besar (mudah menarik elektron) untuk membentuk ion negatif. Ion positif dan ion negatif yang terbentuk, selanjutnya akan saling tarik-menarik dengan gaya elektrostatis membentuk senyawa yang netral.

Contoh :

1) ${}_{20}\text{Ca}$: 2 8 8 2 (konfigurasi elektron tidak stabil)

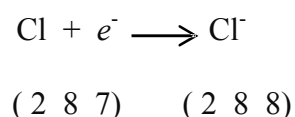
Agar stabil, atom Ca melepas sebuah elektronnya sehingga konfigurasi elektronnya sama dengan atom Ar (konfigurasi elektron ${}_{18}\text{Ar}$: 2 8 8).



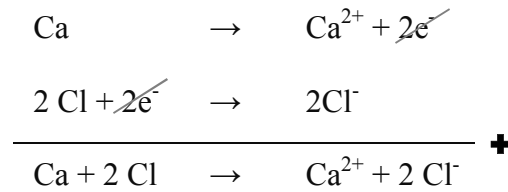
Proses pembentukan ion positif (ionisasi) tersebut mudah terjadi karena atom Ca mempunyai energi ionisasi yang rendah.

2) ${}_{17}\text{Cl}$: 2 8 7 (konfigurasi elektron tidak stabil)

Agar stabil, cara yang memungkinkan adalah menjadikan konfigurasi elektron seperti ${}_{18}\text{Ar}$: 2 8 8 dengan mengikat sebuah elektron, sehingga atom Cl menjadi ion Cl^{-} .



Selanjutnya, sebuah ion Ca^{2+} akan tarik menarik dengan 2 ion Cl^- membentuk senyawa CaCl_2 .



Adapun sifat-sifat dari senyawa ion diantaranya adalah :

- a) Kristalnya keras tapi rapuh
- b) Mempunyai titik lebur dan titik didih yang tinggi
- c) Kebanyakan dari senyawa ionik larut dalam air (tergantung harga K_{sp})
- d) Lelehan dan larutannya dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan padatnya tidak mampu menghantarkan arus listrik.

b. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen merupakan ikatan yang terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron. Pasangan elektron ini dapat berasal dari masing-masing atom yang berikatan. Ikatan yang terbentuk disebut sebagai ikatan kovalen. Apabila pasangan elektron yang digunakan berasal dari salah satu atom yang berikatan, maka ikatan yang terbentuk disebut dengan ikatan kovalen koordinasi.

Untuk menggambarkan bagaimana ikatan kovalen terjadi, digunakan rumus titik elektron (struktur Lewis). Rumus ini menggambarkan peranan elektron valensi dalam membentuk ikatan. Gabungan atom-atom melalui ikatan kovalen akan membentuk molekul.

Contoh :

1) Molekul H₂

${}_1\text{H} : 1$ (elektron valensi = 1)

Struktur Lewis dari ${}_1\text{H}$ adalah $\text{H} \bullet$ maka terbentuknya ikatan kovalen pada molekul H₂ sebagai berikut



Adapun gambar molekul H₂ yang terbentuk karena adanya ikatan kovalen ditunjukkan dengan ilustrasi berikut .

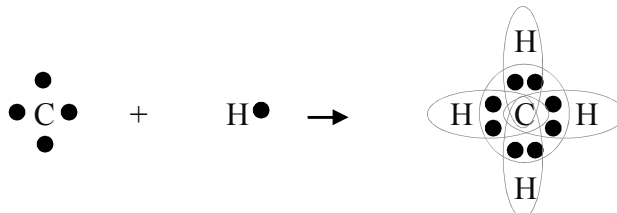


2) Molekul CH₄

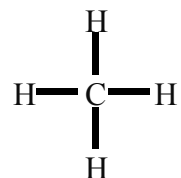
${}_6\text{C} : 2 \cdot 4$ (elektron valensi = 4)

${}_1\text{H} : 1$ (elektron valensi = 1)

Struktur Lewis dari ${}_6\text{C}$ adalah $\begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \text{C} \bullet \\ \bullet \end{array}$ dan ${}_1\text{H}$ adalah $\text{H} \bullet$ maka terbentuknya ikatan kovalen pada molekul H₂ sebagai berikut



Adapun gambar molekul CH₄ yang terbentuk karena adanya ikatan kovalen ditunjukkan dengan ilustrasi berikut .



c. Ikatan Logam

Logam mempunyai beberapa sifat yang unik, antara lain mengkilap, dapat menghantarkan arus listrik dan kalor dengan baik, mudah ditempa, ulet, dan dapat diulur menjadi kawat. Logam tersusun dalam suatu kisi kristal yang terdiri dari ion-ion positif logam di dalam lautan elektron. Lautan elektron tersebut merupakan elektron-elektron valensi dari masing-masing atom yang saling tumpang tindih. Masing-masing elektron valensi dapat bergerak bebas mengelilingi inti atom yang ada di dalam kristal tersebut, yang bergerak dari satu inti atom ke inti atom yang lain yang disebut elektron terdelokalisasi. Gaya tarikan inti atom-atom logam dengan lautan elektron mengakibatkan terjadinya ikatan logam. Lautan elektron pada kristal logam memegang erat ion-ion positif pada logam sehingga bila dipukul atau ditempa, logam tidak akan pecah atau tercerai berai, tetapi akan bergeser.

d. Bentuk Molekul

Bentuk molekul dapat dijelaskan menggunakan berbagai pendekatan, misalnya teori orbital bastar (hibridisasi orbital), teori medan kristal (*Crystal Field Theory*), dan teori tolakan pasangan elektron (*Valence Shell Electron Pair Repulsion* atau VSEPR). Teori VSEPR lebih mudah digunakan dalam menjelaskan bentuk molekul-molekul sederhana.














Di dalam molekul senyawa umumnya terdapat atom yang dianggap sebagai atom pusat, misalnya pada senyawa H_2O sebagai atom pusatnya adalah atom oksigen dan pada molekul PCl_3 atom fosfor sebagai pusatnya. Pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat dibedakan pasangan

elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB). Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak lebih besar daripada pasangan elektron ikatan. Adanya gaya tolak yang kuat pada pasangan elektron bebas ini mengakibatkan pasangan elektron bebas akan menempati ruang yang lebih luas daripada pasangan elektron ikatan.

Pasangan-pasangan elektron di dalam suatu molekul akan menempatkan diri sedemikian rupa sehingga gaya tolak-menolak pasangan elektron itu serendah mungkin. Agar kedudukan pasangan elektron itu menghasilkan gaya tolak-menolak yang paling rendah, maka pasangan elektron tersebut akan berada pada jarak yang saling berjauhan satu sama lain.

Untuk meramalkan bentuk molekul, pertama harus diketahui terlebih dahulu jumlah pasangan-pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat. Untuk menentukan jumlah pasangan elektron dapat dilakukan dengan menggambar rumus Lewisnya. Jumlah Pasangan Elektron Bebas (PEB) maupun Pasangan Elektron Ikatan (PEI) dicari kemudian diramalkan tolakan antar pasangan elektron. Besar tolakan antar pasangan elektron yang dapat digunakan untuk meramalkan bentuk molekul adalah : $PEB-PEB > PEB-PEI > PEI-PEI$. Macam-macam bentuk molekul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bentuk Molekul dari Teori VSEPR

Pasangan Elektron Berikatan	Pasangan Elektron Bebas	Jumlah Elektron	Bentuk	Sudut Ideal Ikatan	Contoh Molekul	Gambar
2	0	2	Linear	180°	BeCl ₂	
3	0	3	Segitiga Planar	120°	BF ₃	
2	1	3	Bengkok	120°	SO ₂	
4	0	4	Tetrahedral	109.5°	CH ₄	
3	1	4	Segitiga Piramidal	107.5°	NH ₃	
2	2	4	Bengkok	104.5°	H ₂ O	
5	0	5	Segitiga Bipiramidal	90°, 120°	PCl ₅	
4	1	5	Tetrahedral tak simetris (bidang 4)	90°, 120°	SF ₄	
3	2	5	Huruf T	90°	ClF ₃	
2	3	5	Linear	180°	XeF ₂	
6	0	6	Oktahedral	90°	SF ₆	
5	1	6	Segiempat Piramidal	90°	BrF ₅	
4	2	6	Segiempat Planar	90°	XeF ₄	

Sumber : <http://sulflakes.livejournal.com/6616.html>

Cara yang paling praktis adalah menghitung semua elektron valensi dari atom pusat dan elektron-elektron yang digunakan untuk membentuk ikatan dari atom-atom yang mengelilinginya. Langkah-langkah berikut ini dapat digunakan untuk meramalkan bentuk molekul.

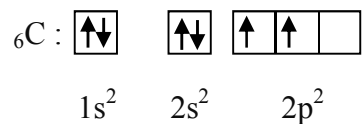
- 1) Membuat rumus Lewis elektron dari senyawa yang akan diramalkan bentuk molekulnya.
- 2) Tentukanlah :
 - a) Jumlah elektron valensi atom pusat (atom pusat yang dikelilingi oleh dua atau lebih atom lain).
 - b) Jumlah elektron yang berasal dari atom-atom di sekitar atom pusat yang membentuk ikatan.
 - c) Pasangkan elektron dari langkah 2.b dan 2.c hingga atom pusat memenuhi aturan *oktet* atau *duplet*. Periksa apakah atom-atom di sekitar atom pusat juga sudah memenuhi aturan *oktet* atau *duplet*.
 - d) Pasangan elektron terikat menentukan bentuk sesungguhnya dari molekul tersebut.
 - e) Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak-menolak lebih kuat, maka akan mengambil sudut yang besar.

Hibridisasi adalah peleburan orbital-orbital dari tingkat energi yang berbeda menjadi orbital-orbital yang setingkat.

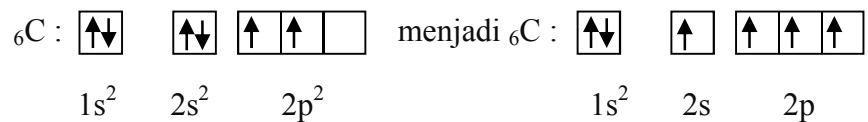
Contoh :

a) Molekul CH₄

Pada tingkat dasar, atom C (nomor atom = 6) mempunyai konfigurasi elektron sebagai berikut.



Dengan konfigurasi elektron seperti itu, atom C hanya dapat membentuk 2 ikatan kovalen padahal fakta menunjukkan atom C mampu membentuk 4 ikatan kovalen, dapat dianggap bahwa 1 elektron dari orbital $2s$ dipromosikan ke orbital $2p$, sehingga C mempunyai 4 elektron tunggal sebagai berikut.



Keempat elektron tersebut akan digunakan oleh elektron-elektron dari atom lain untuk dapat berikatan dengan atom C sehingga akan dicapai kestabilan.

e. Ikatan Kovalen Polar dan Non-polar

Pada molekul-molekul diatomik seperti H_2 , Cl_2 , O_2 , dan N_2 , pasangan elektron yang digunakan bersama berada di antara dua atom dalam jarak yang sama. Ikatan yang terbentuk pada molekul-molekul tersebut dinamakan ikatan kovalen non-polar.

Atom klorin mempunyai kekuatan gaya tarik elektron yang jauh lebih kuat daripada hidrogen. Hal ini dapat dilihat dari harga keelektronegatifannya. Harga keelektronegatifan klorin 3,0 dan hidrogen 2,1. Oleh karena pasangan elektron lebih tertarik ke atom klorin, maka klorin menjadi kutub negatif dan hidrogen menjadi kutub positif. Peristiwa terjadinya kutub akibat adanya pasangan elektron yang lebih tertarik ke salah satu atom disebut dengan polarisasi, dan ikatan yang terbentuk dinamakan ikatan kovalen polar.

Apabila dalam suatu molekul terdapat beda keelektronegatifan antar atom-atom penyusunnya, maka akan terjadi kepolaran. Semakin besar

perbedaan harga keelektronegatifan antara kedua atom, semakin polar ikatannya.

Kepolaran tidak secara serta merta menjadikan molekulnya menjadi polar. Sebagai contoh molekul CO_2 yang mempunyai dua ikatan kovalen polar $\text{C}=\text{O}$. Ikatan kovalen polar pada molekul CO_2 dapat digambarkan sebagai vektor yang arahnya menuju ke muatan negatif (atom O). Oleh karena jenis ikatan kovalen polar tersebut sama dan arahnya berlawanan (resultan vektor = 0), maka akan saling meniadakan. Sehingga, meskipun molekul CO_2 mempunyai ikatan kovalen polar, tetapi molekulnya bersifat non-polar. Meskipun H_2O mempunyai dua ikatan polar yang sama, tetapi arahnya tidak berlawanan (resultan vektor $\neq 0$) sehingga tidak saling meniadakan. Oleh karena itu, molekul H_2O bersifat polar.

f. Gaya Van Der Waals

Definisi gaya van der Waals adalah jumlah gaya tarik menarik atau tolak menolak antar molekul yang dapat disebabkan gaya elektrostatik ion dengan molekul netral atau muatan lain. Gaya van der Waals meliputi gaya dipol permanen, gaya dipol terimbas, dan gaya dispersi (gaya London). Gaya dipol permanen terbentuk karena ikatan antar molekul-molekul yang memiliki dipol. Gaya dipol terimbas terjadi ikatan antar molekul yang memiliki dipol dengan molekul di sekitarnya yang tidak memiliki dipol. Gaya dispersi terjadi karena kondisi dimana suatu elektron dalam molekul bergerak ke salah satu bagian atau ujung dari suatu molekul dan

menyebabkan adanya dipol, keadaan ini mempengaruhi molekul di sekitarnya dan terimbas.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan pernah dilakukan oleh Nafi'ah dengan judul Efektivitas Metode Eksperimen dalam Proses Pembelajaran Konsep Asam Basa untuk Siswa SMU Kelas II Cawu 2 yang diajukan sebagai tugas akhir bukan skripsi tahun 2000. Kesimpulan dari penelitian Nafi'ah tersebut adalah penggunaan metode eksperimen efektif dalam pembelajaran konsep asam basa SMU Kelas II Cawu 2.

Penelitian kedua dilakukan oleh Irma Suryandari dengan judul Efektivitas Metode Gabungan Eksperimen, Demonstrasi, dan Diskusi dalam Proses Pembelajaran Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Siswa Kelas II Cawu 1 SMU yang diajukan sebagai tugas akhir bukan skripsi tahun 2000. Kesimpulan dari penelitian Irma Suryandari tersebut adalah penggunaan metode gabungan eksperimen, demonstrasi, dan diskusi efektif dalam proses pembelajaran laju reaksi untuk siswa kelas II cawu 1 SMU.

C. Kerangka Berfikir

Prestasi, motivasi, dan sikap merupakan faktor-faktor yang dapat dijadikan patokan tingkat keberhasilan dalam proses pembelajaran. Kualitas pada saat proses pembelajaran berlangsung akan berbanding lurus dengan tingkat ketercapaian faktor-faktor keberhasilan dalam proses pembelajaran. Hal

ini dapat dilihat dari terpenuhinya faktor-faktor pendukungnya. Faktor internal yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran meliputi faktor jasmaniah dan faktor psikologis. Faktor eksternal meliputi faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat. Faktor sekolah yang dimaksud meliputi metode pembelajaran, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi antar siswa, disiplin sekolah, pembelajaran dan waktu sekolah, standar pembelajaran, keadaan gedung, dan tugas rumah. Metode pembelajaran merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi tingkat keberhasilan dan kualitas pembelajaran. Metode pembelajaran yang baik merupakan metode yang memberi hasil belajar bermakna bagi siswa, oleh karena itu akan lebih baik jika metode yang digunakan melibatkan aktivitas siswa secara langsung.

Metode eksperimen dan metode diskusi merupakan salah satu metode yang menuntut partisipasi siswa yang aktif di dalam pembelajaran, sehingga diharapkan gabungan metode ini dapat memberi pembelajaran bermakna bagi siswa.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

2. Ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
3. Ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
4. Ada perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

Hipotesis yang telah disebutkan di atas selanjutnya disebut sebagai hipotesis alternatif (H_a) dari penelitian ini. Hipotesis alternatif atau hipotesis tandingan adalah hipotesis yang menyatakan ada efek, ada pengaruh, atau adanya perbedaan (Getut Pramesti, 2014: 3)

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Disain Penelitian

Penelitian eksperimen adalah penelitian dengan melakukan percobaan terhadap kelompok eksperimen dan tiap kelompok eksperimen dikenakan perlakuan-perlakuan tertentu dengan kondisi-kondisi yang dapat dikontrol (Muhadi, 2011: 21).

Nana Sudjana dan Ibrahim (2012: 19) menyebutkan beberapa karakteristik penelitian eksperimen yaitu :

1. Adanya variabel bebas yang dimanipulasikan.
2. Adanya pengendalian/pengontrolan variabel lain kecuali variabel bebas.
3. Adanya pengamatan/pengukuran terhadap variabel terikat sebagai efek dari variabel bebas.

Berdasarkan tujuan penelitian, maka penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan disain *pretest-posttest*. Disain *pretest-posttest* merupakan desain penelitian dengan melakukan pengamatan kepada subjek penelitian sebelum dan sesudah perlakuan. Subjek yang diambil dalam penelitian ini dilakukan tanpa acak. Dilakukan tanpa acak artinya subjek dari kedua sampel yaitu siswa memang telah dikelompokkan sebagaimana mestinya sehingga peneliti tidak mungkin mengubah siswa kelas yang berada di kedua kelas sampel.

B. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab perubahan pada variabel terikat atau variabel yang mempengaruhi (Sugiyono, 2003: 3). Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembelajaran metode eksperimen dan metode diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa.

Metode eksperimen adalah cara penyajian pembelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengamati dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 1997: 95). Metode diskusi adalah cara penyajian pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada suatu masalah yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan yang bersifat problematis untuk dibahas dan dipecahkan bersama (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 1997: 99). Lembar Kegiatan Siswa adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang berubah karena adanya variabel bebas atau variabel yang dipengaruhi (Sugiyono, 2003: 3). Variabel terikat pada penelitian ini adalah motivasi dan prestasi belajar kimia siswa .

Motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa dalam belajar untuk bertindak laku (Hamzah B.Uno, 2013: 23). Prestasi belajar menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah penguasaan

pengetahuan dan keterampilan yang dikembangkan melalui mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh pendidik.

3. Variabel Kendali

Variabel kendali adalah variabel yang konstan sehingga tidak akan mempengaruhi variabel utama yang diteliti (Sugiyono, 2003: 4). Pengetahuan awal merupakan pengetahuan yang telah dimiliki siswa yang sedang belajar. Variabel yang dikendalikan pada penelitian ini adalah pengetahuan awal kimia siswa yang dilihat dari nilai Ujian Tengah Semester gasal siswa kelas sampel tahun pelajaran 2014/2015 mata pelajaran kimia.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang memiliki ketentuan dan karakteristik untuk dipelajari oleh peneliti dan diambil kesimpulan (Sugiyono, 2003: 55). Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X MIA semester gasal SMA Negeri 1 Pakem tahun ajaran 2014/2015 yang berjumlah 96 siswa yang terbagi rata dalam 3 kelas MIA.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik suatu populasi (Sugiyono, 2003: 56). Jumlah sampel diambil dua kelas dari keseluruhan populasi, satu kelas mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa yang selanjutnya disebut sebagai kelas

eksperimen. Satu kelas yang lain mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa yang selanjutnya disebut sebagai kelas kontrol.

3. Teknik Sampling

Teknik pengambilan data dilakukan secara *purposive sampling* artinya pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu sesuai kepentingan peneliti (Sugiyono, 2003: 60). Peneliti mengambil dua kelas yang karakteristiknya mirip baik dalam rata-rata nilai kelasnya maupun dalam hal karakteristik (kemampuan, kecerdasan, sikap, keterampilan) siswa dalam pembelajaran kimia.

D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah :

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan seperangkat instrumen yang berisi segala sesuatu yang diperlukan dalam memberi perlakuan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Jumlah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang digunakan sebanyak 10 RPP yang terdiri dari 5 RPP untuk kelas eksperimen dan 5 RPP untuk kelas kontrol.

b. Soal Tes Prestasi Belajar

Seperangkat soal yang digunakan untuk mengukur prestasi belajar pada materi ikatan kimia ini terdiri dari soal pilihan ganda. Agar soal ini dapat memenuhi tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan, maka dalam

penyusunan soal perlu diperhatikan sebaran tingkat kognitifnya yang dibatasi dalam C₁-C₆. Soal yang digunakan terlebih dahulu divalidasi secara logis dan empiris. Untuk memenuhi validitas logis, penyusunan soal didahului dengan menyusun kisi-kisi soal yang digunakan untuk menguji prestasi belajar kimia pada materi ikatan kimia. Kisi-kisi soal tes prestasi belajar kimia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Soal Prestasi Belajar Kimia yang Belum Divalidasi

No.	Kompetensi Dasar	No. Butir Soal				Jumlah
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄ , C ₅ , C ₆	
1.	Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 33, 35	25, 26	18, 28		14
2.	Menganalisis kepolaran senyawa.	17	20, 30			3
3.	Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul.	35	40		37, 38	4
4.	Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.	8, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 27, 29, 34	9, 23, 24, 31, 33			15
5.	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa.	21		22		2
6.	Meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron).		39	36		2
Jumlah						40

c. Angket Motivasi Belajar

Angket motivasi berprestasi ini merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat dorongan siswa untuk berprestasi khususnya untuk belajar ilmu kimia pada materi ikatan kimia.

Angket motivasi belajar kimia ini diadopsi dari instrumen yang digunakan oleh Alimah Mujiatun (2009) yang berjudul “Implementasi Penilaian Berbasis Kelas melalui Tugas Penyusunan Peta Konsep untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia pada Kelas X Semester 1 SMA Negeri 1 Pakem Tahun Ajaran 2008/2009”. Adopsi angket yang digunakan untuk mengungkap motivasi siswa ini dilakukan karena kesamaan dalam mengungkap hal yaitu motivasi siswa dalam belajar kimia dimana angket yang digunakan dinyatakan valid dengan 40 butir pernyataan dan diperoleh harga r_1 sebesar 0,890.

Lembar angket yang digunakan untuk mengukur motivasi berprestasi ini menggunakan model skala Likert dengan lima alternatif jawaban, yaitu Selalu (S), Sering (SR), Kadang (KD), Jarang (J) dan Tidak Pernah (TP). Skor yang digunakan untuk pertanyaan pada angket motivasi belajar dengan skala Likert terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor Angket Motivasi Belajar

	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Selalu (S)	5	1
Sering (SR)	4	2
Kadang (K)	3	3
Jarang (J)	2	4
Tidak Pernah (TP)	1	5

Butir pertanyaan angket pengukuran motivasi belajar sejumlah 40 butir soal terbagi menjadi 2 jenis motivasi yakni motivasi eksternal dan motivasi internal. Motivasi internal terdiri dari rasa ingin tahu, kepercayaan pada diri sendiri, kemauan, dan partisipasi aktif dalam belajar, sedangkan motivasi eksternal terdiri dari dukungan orang lain serta suasana dan lingkungan yang mendukung belajar. Kisi-kisi angket motivasi belajar kimia ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Butir Soal Angket Motivasi

No.	Kriteria	Indikator	Nomor Pernyataan	Jumlah
1	Motivasi Intrinsik	Rasa Ingin Tahu	1, 2, 6, 16, 40	5
2		Kepercayaan akan Kemampuan Diri	7, 8, 22, 24	4
3		Kemauan	3, 4, 9, 13, 14, 15, 19, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 36, 39	17
4		Partisipasi Aktif dalam Belajar	5, 10, 11, 12, 17, 18, 26, 37, 38	9
5	Motivasi Ekstrinsik	Dukungan Orang Lain	20, 21, 29*	3
6		Suasana dan Lingkungan Belajar	34, 35*	2
Jumlah				40

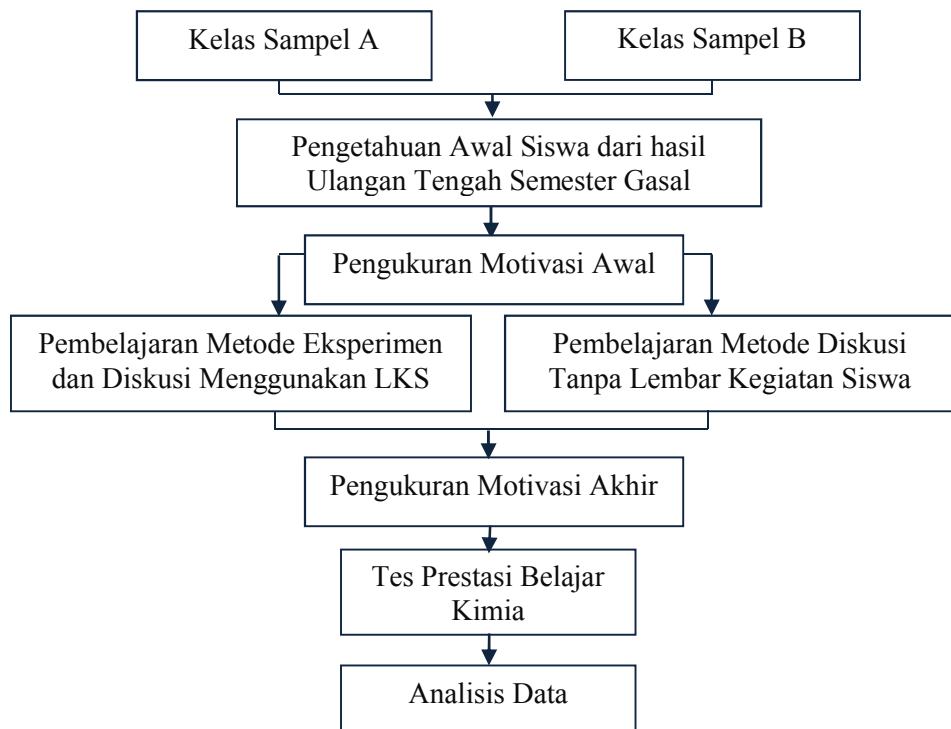
Keterangan : * = pernyataan negatif

E. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan tiga macam data yaitu data dokumentasi, data angket, dan data pengukuran prestasi belajar kimia siswa .

- a. Data dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data yang digunakan untuk mengetahui data pengetahuan awal siswa. Data pengetahuan awal siswa diperoleh dari nilai Ulangan Tengah semester gasal dari guru mata pelajaran kimia bersangkutan.
- b. Data angket diperoleh pengukuran motivasi belajar siswa dilakukan sebelum dan sesudah terlaksananya pembelajaran dengan penerapan metode eksperimen dan metode diskusi.
- c. Data pengukuran prestasi belajar kimia siswa diperoleh peneliti dari nilai soal prestasi belajar kimia siswa yang didapatkan dilakukan sebelum dan sesudah terlaksananya pembelajaran dengan pemberian perlakuan.

Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur Penelitian Kelas Eksperimen dan Kontrol

F. Teknik Analisis Instrumen dan Data

Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan analisis instrumen penelitian dan uji persyaratan hipotesis. Analisis instrumen penelitian terdiri atas uji validitas dan uji reliabilitas soal prestasi belajar kimia. Uji persyaratan hipotesis terdiri atas uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang berupa seperangkat soal untuk mengukur prestasi belajar kimia dan angket pengukuran motivasi harus memenuhi syarat validitas dan reliabilitas.

a. Validitas Butir Soal Tes Prestasi Belajar Kimia

Validitas butir soal obyektif diuji dengan rumus korelasi poin biserial (Suharsimi Arikunto, 2005 : 79) :

$$r = \frac{M_p - M_t}{s} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_i = korelasi poin biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya

M_t = rerata skor total

s = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar (skor 1)

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Kemudian harga r_{hitung} dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} pada taraf signifikan 5%. Bila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal tersebut valid dan dapat diujikan.

b. Reliabilitas Butir Soal Tes Hasil Belajar Kimia

Reliabilitas butir soal tes hasil belajar kimia yang valid dicari dengan koefisien reliabilitas Kuder Richardson atau *alpha cronbach*. Pengujian reliabilitas dengan *alpha cronbach* dilakukan untuk jenis data interval atau esai (Sugiyono, 2003:278-282). Rumus *alpha cronbach* yaitu :

$$r_i = \frac{\Sigma}{()}$$

Keterangan :

r_i = reliabilitas instrumen

k = jumlah item dalam instrumen

s = varians soal (simpangan baku dari skor soal)

p = proporsi jawaban yang benar

q = proporsi jawaban yang salah

Menurut Sarshimi Arikunto (2006:75), kriteria koefisien reliabilitas yang digunakan dapat dinyatakan sebagai berikut :

$0,0 < r \leq 0,2$: tidak reliabel

$0,2 < r \leq 0,4$: reliabilitas rendah

$0,4 < r \leq 0,6$: reliabilitas sedang

$0,6 < r \leq 0,8$: reliabilitas tinggi

$0,8 < r \leq 1,0$: reliabilitas sangat tinggi

1. Uji Prasyarat Hipotesis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing variabel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan terhadap data pengetahuan awal dengan data prestasi belajar kimia siswa, data hasil uji prestasi belajar kimia siswa, data hasil pengukuran motivasi awal dan akhir siswa. Uji yang dipakai dalam penelitian ini adalah uji chi kuadrat dengan langkah-langkah sebagai berikut, (Sugiyono, 2003:78-79) :

- 1) Menyusun data dari yang tertinggi ke arah yang terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelasnya.
- 3) Menghitung harga z dengan rumus : $z = \frac{X - \bar{X}}{s}$

dengan X = Data ke-i dari suatu kelompok data

\bar{X} = Rata-rata kelompok

s = Simpangan baku

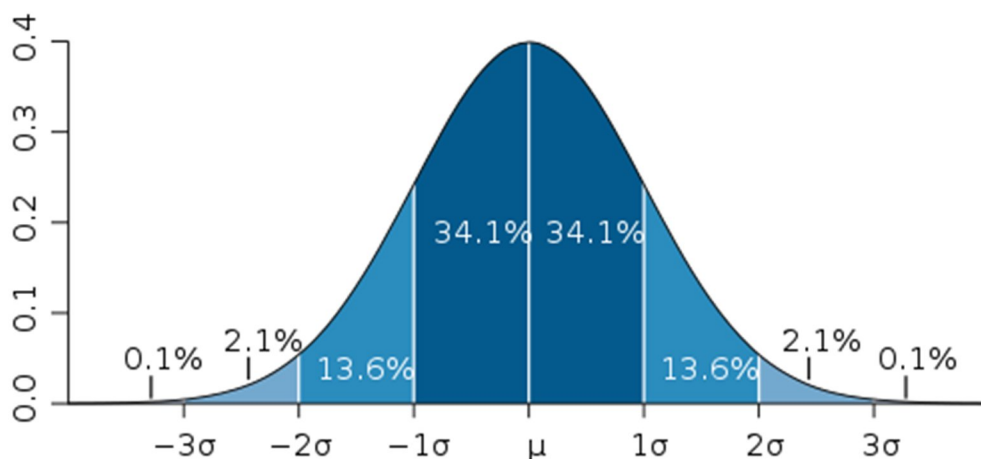
- 4) Harga z diubah menjadi luasan daerah kurva normal dengan menggunakan tabel kurva normal.
- 5) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan luasan kurva normal.
- 6) Menghitung harga χ^2 dengan rumus : $\chi^2 = \sum \frac{(f_h - f_o)^2}{f_h}$

dengan :

f_h = frekuensi harapan (presentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

f_o = frekuensi observasi

7) Menjumlahkan harga-harga χ^2 pada langkah f), kemudian membandingkan dengan harga χ^2 tabel pada taraf signifikan 5% dan db= k-1. Data berdistribusi normal jika harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Apabila perhitungan dilakukan dengan program SPSS data terdistribusi normal jika diperoleh $p > 0,05$. Kurva sebaran normal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva Normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas ini dilakukan terhadap pengetahuan awal dengan data prestasi belajar kimia siswa, data hasil uji prestasi belajar kimia siswa, data hasil pengukuran motivasi awal dan akhir siswa. Uji homogenitas yang digunakan menggunakan uji F-max (Agus Irianto, 2004:276) yaitu:

- 1) Menghitung variansi masing-masing kelompok (s^2)
- 2) Menghitung harga F dengan rumus:

$$F = \frac{S}{S} \text{ atau } F = \frac{\text{variabel terbesar}}{\text{variabel terkecil}}$$

- 3) Harga F_{hitung} dibandingkan harga F_{tabel} dengan db derajat bebas (k-1) dan db penyebut (N-k-m). Data berasal dari populasi yang homogen jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, atau analisis dengan program komputer. Apabila perhitungan dilakukan dengan program SPSS data terdistribusi normal jika diperoleh $p > 0,05$.

2. Uji Hipotesis

a. Uji-t Beda Subjek

Uji-t beda subjek digunakan untuk menganalisis perbedaan dua sampel yang tidak berhubungan. Dua sampel yang diamati adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol, tidak berhubungan kedua sampel disebabkan perbedaan perlakuan terhadap kedua sampel tersebut. Faktor yang diamati dan dianalisis adalah motivasi belajar siswa. Hipotesis alternatifnya (H_a) adalah ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015. Hipotesis alternatif tersebut diuji menggunakan uji-t beda subjek (Sugihartono, 2003:134) dengan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{s^2}{n} + \frac{s^2}{n}}}$$

Keterangan :

\bar{X} = rata – rata sampel 1

\bar{Y} = rata – rata sampel 2

s_1 = simpangan baku untuk data kelompok 1

s_2 = simpangan baku untuk data kelompok 2

n_1 = jumlah anggota kelompok 1

n_2 = jumlah anggota kelompok 2

Besarnya t_0 hasil perhitungan dikonsultasikan dengan t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan $db = n_1 + n_2 - 2$. Apabila perhitungan dilakukan dengan program SPSS hipotesis alternatif diterima jika diperoleh $p < 0,05$.

b. Uji-t Sama Subjek

Uji-t sama subjek digunakan untuk menguji satu sampel yang mendapat suatu perlakuan dengan membandingkan rata-rata sampel sebelum dan sesudah perlakuan. Hipotesis alternatifnya (H_a) adalah ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015 serta ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015. Hipotesis alternatif tersebut diuji menggunakan uji-t sama subjek dengan rumus berikut (Sugiyono, 2003:119) :

$$t = \frac{\bar{X} - X}{\sqrt{\frac{s^2}{n} + \frac{s^2}{n} - 2r \frac{s}{\sqrt{n}} \frac{s}{\sqrt{n}}}}$$

Keterangan :

\bar{X} = rata – rata sampel 1

\bar{X} = rata – rata sampel 2

r = korelasi antara dua faktor

s_1 = simpangan baku untuk data kelompok 1

s_2 = simpangan baku untuk data kelompok 2

n_1 = jumlah anggota kelompok 1

n_2 = jumlah anggota kelompok 2

penguji hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Dengan :

μ_1 = rata-rata skor prestasi belajar kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata skor prestasi kelas kontrol

Harga t_o dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. H_o diterima, jika $-t_{(1-0,5\alpha)db} < t_o < t_{(1-0,5\alpha)db}$. Apabila perhitungan dilakukan dengan program SPSS hipotesis alternatif diterima jika diperoleh $p < 0,05$.

c. Uji Anakova Satu Jalur

Pengujian hipotesis menggunakan analisis kovariasi satu jalur. Analisis kovariasi adalah gabungan dari anava dan analisis regresi. Analisis kovariasi digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan rerata suatu variabel terikat antara dua kelompok dengan mengendalikan variabel lain yang berpengaruh terhadap variabel terikat. Hipotesis alternatifnya adalah ada perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun

pelajaran 2014/2015, jika pengetahuan awal kimia siswa dikendalikan secara statistik. Hipotesis alternatif diuji menggunakan analisis anakova dengan rumus (Burhan Nurgiyantoro dkk, 2000:181) :

$$F = \frac{RJK}{RJK}$$

Keterangan :

F_0 = F hitung (observasi)

RK_A = rerata kuadrat antar kelompok

RK_D = rerata kuadrat dalam kelompok

Adapun ringkasan rumus-rumus anakova, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Rumus-Rumus Anakova

Sumber Variasi	db	Jumlah kuadrat (JK)	Rerata Jumlah Kuadrat (RJK)	F_0
Antar Kelompok	k-1	$JK_A = JK_T - JK_D$	$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A}$	$F_0 = \frac{RJK_A}{RJK_D}$
Dalam Kelompok	N-k-m	$JK_D = \sum y^2_D - (\sum xy)_D$	$RJK_D = \frac{JK_D}{db_D}$	
Total (T)	N-m-1	$JK_T = \sum y^2_T - (\sum xy)_T$		

Keterangan :

K = jumlah kelompok

M = jumlah kovariabel

N = jumlah kasus

$$= - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N}$$

$$y = Y - \frac{(\Sigma Y)}{N}$$

Harga rerata sesuaian yaitu rerata korelasi variabel terikat oleh variabel terkendali, ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Y = Y_{A1} - (X_{(A1)} - X_{(T)})_{aD}$$

$$\bar{Y} = \bar{Y}_{A2} - (X_{(A2)} - X_{(T)})_{aD}$$

Pengujian umum hipotesis :

$$H_0 : \mu_{A1} = \mu_{A2}$$

$$H_a : \mu_{A1} \neq \mu_{A2}$$

Harga F_0 dibandingkan dengan harga F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan db pembilang (k-1) dan db penyebut (N-k-m). Apabila harga $F_0 \geq F_{tabel}$ maka ada perbedaan rerata A_1 dan A_2 atau apabila $p < 0,05$ maka H_a diterima.

d. Uji Regresi Linier

Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengetahuan awal kimia siswa dengan prestasi belajar kimia siswa. Persamaan umum regresi linier sederhana (Burhan Nurgiantoro dkk, 2000:123) :

$$= \frac{\Sigma}{(\Sigma X)(\Sigma Y)}$$

$$= - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N}$$

$$x = X - \frac{(\Sigma X)}{N}$$

$$y = Y - \frac{(\Sigma Y)}{N}$$

Keterangan :

r_{xy} = harga koefisien relasi

X = prediktor

Y = kriterium

Apabila harga $r_{xy} > r_{tabel}$ (pada taraf signifikan 5% ; N-2) berarti ada hubungan yang positif antara prestasi belajar kimia pengetahuan awal kimia siswa, sedangkan $r^2 \times 100\%$ menunjukkan koefisien determinan atau besarnya pengaruh X terhadap Y.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Data Prestasi Belajar Kimia

Data yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga macam, yaitu data pengetahuan awal siswa, data hasil uji prestasi belajar dan data motivasi belajar kimia siswa. Data pengetahuan awal yang digunakan merupakan nilai ulangan tengah siswa kelas X semester gasal. Pemilihan data pengetahuan awal tersebut didasarkan pada erat hubungan materi yang digunakan sebagai bahan ulangan tengah semester gasal kelas X dengan materi yang akan digunakan pada pengambilan data. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikatan kimia dan pengetahuan awal yang dapat mendasari materi ini adalah konfigurasi elektron dan sifat keperiodikan unsur yang terdapat pada bab sebelumnya. Ringkasan data pengetahuan awal dan prestasi belajar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Ringkasan Data Pengetahuan Awal dan Prestasi Belajar Siswa

Aspek	Kelas			
	Eksperimen		Kontrol	
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂
Jumlah Siswa	32	32	32	32
Nilai Tertinggi	86,7	95,83	75,6	83,3
Nilai Terendah	38,9	41,67	46,1	45,83
Rata-rata Kelas	69,98	74,22	61,79	61,85

Keterangan :

X = Pengetahuan awal kimia

Y = Prestasi belajar kimia

2. Data Motivasi Belajar Siswa

Data motivasi belajar siswa diperoleh berdasarkan angket motivasi belajar yang diberikan sebelum dan sesudah kedua kelas sampel diberi perlakuan.

Ringkasan data motivasi belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Ringkasan Data Motivasi Belajar Siswa

Sumber	Rerata Skor Motivasi	
Kelas Eksperimen	Awal	141,21875
	Akhir	143,34375
Kelas Kontrol	Awal	141,125
	Akhir	145,21875

3. Uji Validitas Instrumen

Berdasarkan perhitungan validitas menggunakan uji korelasi poin biserial dari 40 butir soal uji prestasi belajar kimia yang diujikan pada 32 siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 1 Pakem diperoleh 24 soal yang valid. Validitas butir soal uji prestasi belajar kimia dihitung menggunakan program SPSS Edisi 16 dengan komputer. Ringkasan hasil uji validitas instrumen yang digunakan untuk uji prestasi belajar siswa terdapat pada Lampiran 14.

4. Uji Reliabilitas Instrumen

Berdasarkan perhitungan *alpha cronbach* dengan program SPSS Edisi 16, instrumen uji prestasi belajar kimia siswa dengan 24 butir soal yang valid memiliki nilai $r_t=0,873$. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini termasuk memiliki reliabilitas tinggi menurut kriteria koefisien reliabilitas Suharsimi Arikunto (2006: 75).

5. Uji Persyaratan Hipotesis

a. Uji Normalitas

Hasil perhitungan normalitas untuk kedua kelas sampel menggunakan rumus Chi Kuadrat dalam program SPSS Edisi 16 disajikan dalam tabel berikut.

Ringkasan hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Ringkasan Hasil Uji Normalitas

Data	Kelas	p	Sebaran
Pengetahuan Awal Siswa	Eksperimen	0,986	Normal
	Kontrol	0,996	Normal
Motivasi Awal Siswa	Eksperimen	0,247	Normal
	Kontrol	0,744	Normal
Pengetahuan Akhir Siswa	Eksperimen	1,000	Normal
	Kontrol	1,000	Normal
Motivasi Akhir Siswa	Eksperimen	0,977	Normal
	Kontrol	1,000	Normal

Seluruh data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat normal karena telah memenuhi syarat yaitu $p > 0,05$. Data yang digunakan menggunakan taraf kepercayaan 5%. Berdasarkan perhitungan normalitas, data pengetahuan awal siswa, data pengetahuan akhir siswa, motivasi awal dan motivasi siswa telah memenuhi syarat normal. Hasil uji normalitas terdapat pada Lampiran 23.

b. Uji Homogenitas

Hasil perhitungan homogenitas untuk kedua kelas sampel menggunakan program SPSS 16 disajikan dalam Tabel 10. Data bersifat homogen karena telah memenuhi syarat yaitu $p > 0,05$. Berdasarkan perhitungan homogenitas, data pengetahuan awal siswa, data pengetahuan akhir siswa, motivasi awal dan motivasi siswa telah memenuhi syarat homogen. Ringkasan hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Ringkasan Uji Homogenitas

Keterangan	p	Status
Pengetahuan Awal Siswa	0,983	Homogen
Motivasi Awal Siswa	0,610	Homogen
Pengetahuan Akhir Siswa	0,365	Homogen
Motivasi Akhir Siswa	0,084	Homogen

6. Uji Hipotesis

a. Uji-t Beda Subjek

Uji-t beda subjek ini digunakan untuk mengetahui dua sampel yang tidak berhubungan pada penelitian satu faktor dua sampel. Satu faktor yang diamati pada penelitian ini adalah subjek penelitian yang diamati yaitu motivasi belajar siswa dari dua kelompok sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis alternatif (H_a) dari penelitian ini adalah ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan metode diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa kelas kontrol dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa dalam materi pembelajaran ikatan kimia.

Uji-t beda subjek ini dilakukan terhadap selisih antara skor motivasi sebelum dan sesudah perlakuan kedua kelas sampel. Ringkasan hasil uji-t beda subjek terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Ringkasan Hasil Uji-t Beda Subjek

Variabel	Sumber	p
Motivasi Belajar Kimia	Kelas Eksperimen-Kelas Kontrol	0,430

b. Uji-t Sama Subjek

Uji-t sama subjek dilakukan untuk menguji satu sampel yang mendapat suatu perlakuan dengan membandingkan rata-rata sampel sebelum dan sesudah

perlakuan. Uji-t sama subjek disini digunakan untuk mengetahui perbedaan antara motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan metode diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa dalam materi pembelajaran ikatan kimia. Pengamatan ulang yang dimaksud adalah bahwa motivasi belajar siswa yang diamati dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan, data sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh dengan angket motivasi yang diberikan langsung oleh peneliti ke seluruh siswa yang dijadikan sampel. Ringkasan hasil uji-t sama subjek terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Ringkasan Hasil Uji-t Sama Subjek

Sumber	Rerata		p
Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas Eksperimen	Awal	141,21875	0,237
	Akhir	143,34375	
Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas Kontrol	Awal	141,125	0,025
	Akhir	145,21875	

c. Uji Anakova Satu Jalur

Pengujian hipotesis menggunakan anakova satu jalur dilakukan untuk menganalisis efektif tidaknya rerata suatu variabel terikat antara dua kelompok dengan mengendalikan kovariabelnya. Hipotesis alternatif yang digunakan adalah ada perbedaan prestasi hasil belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan metode diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa. Untuk kelas kontrol tidak dilakukan uji anakova satu jalur karena berdasarkan nilai rerata prestasi belajar sebelum dan

sesudah perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan. Ringkasan hasil uji anakova satu jalur dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Ringkasan Hasil Anakova Satu Jalur

Sumber	JK	db	RK	F	p
Antar Kelompok	1262,058	1	1262,058	10,712	0,002
Dalam Kelompok	7186,640	61	117,814	-	-
Total	8448,698	62	-	-	-

d. Uji Regresi Linier

Uji Regresi Linieritas dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan antara pengetahuan awal kimia dengan prestasi belajar kimia siswa pada kelas eksperimen. Apabila harga $r_{xy} > r_{tabel}$ (pada taraf signifikansi 5%, N-2) berarti ada hubungan positif antara prestasi belajar kimia dengan pengetahuan awal kimia siswa. Besar $r^2 \times 100\%$ menunjukkan koefisien determinan atau besarnya pengaruh X terhadap Y. Ringkasan hasil uji linieritas dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Ringkasan Hasil Uji Linieritas

Sumber	F_0
r	0,439
r^2	0,193
p	0,000

B. Pembahasan

Pada penelitian ini digunakan dua sampel, satu sampel sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia, dalam hal ini kelas eksperimen adalah kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Pakem Tahun

Pelajaran 2014/2015. Satu sampel lain digunakan sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang mengikuti pembelajaran metode diskusi dengan tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia, dalam hal ini kelas kontrol adalah kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Pakem Tahun Pelajaran 2014/2015. Masing-masing kelas beranggotakan 32 siswa dengan guru pengampu mata pelajaran kimia yang sama.

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang di dalamnya terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang terlampir pada Lampiran 1-10, angket motivasi belajar kimia yang terlampir pada Lampiran 17, dan soal prestasi belajar kimia siswa yang terlampir pada Lampiran 11. Pelaksanaan pembelajaran, kegiatan pengisian angket motivasi belajar dan evaluasi pembelajaran dengan soal prestasi belajar kimia baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilaksanakan oleh peneliti, tujuannya agar pengaruh guru dapat diabaikan sehingga tidak mempengaruhi hasil penelitian.

1. Pembelajaran dengan Metode Eksperimen dan Diskusi Menggunakan Lembar Kegiatan Siswa

Sebelum memulai pembelajaran pada kelas eksperimen, siswa terlebih dahulu mengisi angket motivasi belajar kimia, tujuannya adalah untuk mengetahui motivasi awal kimia siswa sebelum diberi perlakuan. Proses pembelajaran dilakukan sesuai yang tertera pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dimulai dari apersepsi, kegiatan inti, dan penutup.

Tidak semua submateri pembelajaran dalam materi ikatan kimia dapat dilakukan dengan metode eksperimen sehingga pembelajaran pada submateri

yang dimaksud menggunakan metode diskusi. Dari 5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), 2 diantaranya menggunakan metode eksperimen dan 3 menggunakan metode diskusi.

Pada pertemuan pertama yaitu pembelajaran dengan submateri kestabilan atom, ikatan ion, dan ikatan kimia menggunakan metode diskusi. Metode diskusi dilakukan dalam kelompok dimana yang anggotanya heterogen dan dibentuk oleh peneliti. Tujuan pembentukan kelompok yang anggotanya heterogen ini agar siswa yang relatif lebih cepat menangkap materi pembelajaran dengan siswa yang relatif lambat dalam menangkap materi pembelajaran dapat bergabung menjadi satu sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif, dan sesama anggota kelompok dapat mengisi kekurangan satu sama lain. Dalam satu kelas terbagi menjadi 8 kelompok sehingga dalam satu kelompok beranggotakan 4 siswa . Peneliti membagi kelompok tersebut berdasarkan nilai pengetahuan awal siswa yang merupakan nilai Ulangan Tengah Semester Gasal yang diperoleh dari guru pengampu mata pelajaran kimia bersangkutan.

Pada pertemuan kedua yaitu pembelajaran dengan submateri ikatan logam dilakukan dengan metode diskusi. Pada pertemuan ketiga yaitu pembelajaran dengan submateri bentuk molekul juga dilakukan dengan metode diskusi. Untuk mempermudah siswa memperkirakan bentuk molekul yang terjadi dari suatu molekul digunakan media plastisin dan jarum pentul, tujuannya agar siswa terbantu dalam memvisualisasikan bentuk molekul sehingga diskusi dalam kelompok menjadi lebih efektif dan efisien.

Pada pertemuan keempat yaitu pembelajaran dengan submateri kepolaran senyawa kovalen dilaksanakan dengan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium kimia SMA Negeri 1 Pakem. Pertemuan kelima yaitu pembelajaran dengan submateri perbedaan fisis senyawa ion dan kovalen dilakukan dengan metode eksperimen. Pertemuan kelima dilaksanakan sore hari mengingat terbatasnya waktu penelitian karena sekolah memiliki agenda untuk pendalaman materi sebagai persiapan Ulangan Akhir Semester Gasal.

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) diberikan kepada setiap siswa pada tiap pertemuan baik pembelajaran dengan metode eksperimen maupun diskusi, mengacu terhadap setiap submateri yang diberikan berdasarkan tujuan pembelajaran. Kegiatan inti yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan secara detail dicantumkan secara runtut pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

Pada akhir pertemuan siswa kembali mengisi angket motivasi belajar dan mengerjakan soal prestasi belajar kimia sebagai bentuk dari kegiatan evaluasi. Pengisian angket motivasi belajar dilakukan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar kimia siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi dengan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Tujuan dari kegiatan evaluasi ini adalah untuk mengetahui kemampuan dan pemahaman siswa terhadap materi ikatan kimia setelah pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

2. Pembelajaran dengan Metode Diskusi Tanpa Lembar Kegiatan Siswa

Perbedaan perlakuan kelas kontrol dengan kelas sampel adalah tidak digunakannya metode eksperimen dan diskusi dengan Lembar Kegiatan Siswa. Pada kelas kontrol, pembelajaran dilakukan dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa. Penggunaan metode diskusi ini dipilih agar perbedaan pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi dengan lembar kegiatan siswa dapat diamati lebih akurat karena siswa dalam kelas kontrol diberi perlakuan yang hampir sama dengan yang digunakan guru mata pelajaran kimia bersangkutan. Metode diskusi dipilih agar siswa tetap berpartisipasi dalam kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, mengkomunikasikan.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat sama dengan kelas eksperimen dengan jumlah 5 RPP, yang membedakan adalah metode pembelajaran dan langkah pembelajarannya. Untuk kegiatan 5M kelas kontrol berbeda dengan kelas eksperimen dimana pada kelas eksperimen kegiatan 5M dicantumkan secara detail dalam Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang terlampir pada masing-masing Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), untuk kelas kontrol kegiatan 5M sudah langsung tertulis dalam langkah pembelajaran kegiatan inti pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Sebelum memulai pembelajaran pada kelas sampel Bsiswa terlebih dahulu mengisi angket motivasi awal kimia. Pembelajaran pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidaklah jauh berbeda jika dilihat dari metode yang digunakan, yaitu metode diskusi.

Pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua, pembelajaran dengan metode diskusi dilakukan dengan dipandu langsung oleh peneliti. Pada kelas kontrol tidak diberikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), sehingga siswa secara mandiri mencatat apa yang menurut mereka penting.

Pada pertemuan ketiga, dimana pada kelas eksperimen proses visualisasi bentuk molekul dibantu dengan plastisin dan jarum pentul, pada kelas kontrol siswa memperkirakan sendiri dengan cara mereka masing-masing tentang bentuk molekul dari senyawa yang ditanyakan.

Pertemuan keempat dan kelima, jika pada kelas eksperimen menggunakan metode eksperimen di laboratorium kimia SMA Negeri 1 Pakem, pada kelas kontrol siswa tetap melakukan pembelajaran dengan metode diskusi. Hasil percobaan kelas eksperimen yang berhasil didokumentasikan oleh peneliti ditampilkan dalam diskusi kelas pada kelas kontrol untuk membantu siswa dalam memahami materi yang diberikan.

Pada akhir pertemuan siswa kembali mengisi angket motivasi belajar dan mengerjakan soal prestasi belajar kimia sebagai bentuk dari kegiatan evaluasi. Pengisian angket motivasi belajar dilakukan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar kimia siswa setelah pembelajaran metode diskusi tanpa Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Adapun tujuan dari kegiatan evaluasi ini adalah untuk mengetahui kemampuan dan pemahaman siswa terhadap materi ikatan kimia setelah pembelajaran metode diskusi tanpa Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

3. Motivasi Belajar Kimia Siswa

Hipotesis alternatif pertama pada penelitian ini adalah Ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015. Dari data perhitungan dengan program SPSS Edisi 16 untuk uji-t beda subjek diperoleh harga $p=0,430$. Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% atau harga $\alpha=0,05$. Karena $p=0,430 > \alpha=0,05$ maka H_0 diterima artinya tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

Hipotesis alternatif kedua dari penelitian adalah ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015. Dari perhitungan dengan program SPSS Edisi 16 dengan uji-t sama subjek data awal dan akhir motivasi belajar kimia siswa kelas sampel A diperoleh $p=0,237$. Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% atau harga $\alpha=0,05$. Karena $p=0,237 > \alpha=0,05$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran

dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

Hipotesis alternatif ketiga dari penelitian adalah ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015. Dari perhitungan dengan program SPSS Edisi 16 dengan uji-t sama subjek data awal dan akhir motivasi belajar kimia siswa kelas sampel B diperoleh $p=0,025$. Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% atau harga $\alpha =0,05$. Karena $p=0,025 < \alpha =0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini berarti ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

Adanya perbedaan motivasi belajar siswa pada kelas yang menerapkan eksperimen dan siswa pada kelas kontrol disebabkan oleh beberapa hal diantaranya:

- a. Pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dan hanya terbatas pada materi ikatan kimia sehingga perlakuan yang diberikan belum menunjukkan perubahan yang signifikan pada motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, untuk mengetahui perbedaan motivasi belajar siswa diperlukan waktu yang lebih lama.
- b. Perbedaan kondisi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol baik motivasi intrinsik (kemauan, partisipasi aktif dalam belajar, rasa ingin tahu, kepercayaan

akan kemampuan sendiri) maupun motivasi ekstrinsik (dukungan orang lain dan lingkungan belajar) siswa .

4. Prestasi Belajar Kimia Siswa

Hipotesis alternatif keempat pada penelitian ini adalah ada perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti hipotesis alternatif keempat tersebut diterima. Dari perhitungan analisis anakova satu jalur dengan program SPSS Edisi 16 diperoleh $p = 0,002$. Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% atau harga $\alpha = 0,05$. Karena $p = 0,002 < \alpha = 0,05$ maka H_a diterima. Hal ini berarti ada perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015 jika pengetahuan awal dikendalikan secara statistik.

Pembelajaran dengan menerapkan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Keaktifan siswa dapat meningkatkan kebermaknaan pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran. Pembelajaran yang bermakna pada akhirnya mampu meningkatkan prestasi belajar kimia siswa . Peningkatan prestasi belajar juga dapat dipengaruhi karakteristik siswa seperti tingkat kecerdasan dan kemampuan.

Selain itu, peningkatan prestasi belajar kimia siswa dapat dipengaruhi banyak hal termasuk pengaruh motivasi belajar. Walaupun kenaikan motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen tidak signifikan, akan tetapi jika dilihat dari rata-rata motivasi belajar sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa menunjukkan adanya peningkatan. Peningkatan motivasi belajar tersebut dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa .

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui sumbangan efektif pengetahuan awal terhadap prestasi belajar kimia siswa . Berdasarkan hasil uji linieritas dengan SPSS Edisi 16, harga $r^2=0,193$ dan $p=0,000$ ($p<0,05$). Ini menandakan bahwa ada hubungan positif antara pengetahuan awal siswa dengan prestasi belajar kimia siswa, harga r^2 menunjukkan sumbangan efektif pengetahuan awal kimia siswa terhadap prestasi belajar kimia siswa sebesar 19,3%. Sisanya yaitu sebesar 81,7% prestasi belajar siswa dipengaruhi faktor lain seperti lingkungan (sosial, budaya, alam), karakteristik (kemampuan dan kecerdasan), metode pembelajaran, dan sebagainya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa dengan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
2. Tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
3. Ada perbedaan motivasi belajar kimia siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode diskusi tanpa lembar kegiatan siswa pada materi ikatan di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.
4. Ada perbedaan prestasi belajar kimia siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan metode eksperimen dan diskusi menggunakan lembar kegiatan siswa pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 1 Pakem tahun pelajaran 2014/2015.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Pendidik dapat menggunakan metode eksperimen dan diskusi dalam menyampaikan materi ikatan kimia serta materi lain yang dapat dieksperimenkan dan didiskusikan.
2. Lembaga pendidikan dapat meningkatkan mutu pendidikan dengan menyediakan fasilitas yang mendukung proses *scientific approach* menggunakan metode eksperimen dan diskusi dengan lembar kegiatan siswa pada pembelajaran kimia.

DAFTAR PUSTAKA

<http://kbbi.web.id/prestasi>. Diakses pada 23 Maret 2015

Abdul Majid. (2009). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Agus Irianto. (2004). *Statistika Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Prenada Media

Alimah Mujiatun. (2009). Implementasi Penilaian Berbasis Kelas melalui Tugas Penyusunan Peta Konsep untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia pada Kelas X Semester 1 SMA Negeri 1 Pakem Tahun Ajaran 2008/2009. *Skripsi*. Yogyakarta: Jurdik Kimia FMIPA UNY

Arens, Richard I.(2007). *Learning to Teach Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill

Baharudin dan Esa Nur Wahyuni. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media

Burhan Nurgiyantoro dan kawan-kawan. (2000). *Statistika Terapan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta

Djaali dan Pudji Muljono. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta : Grasindo

Donna Satterthwait. (2010). Why are ‘hands-on’ science activities so effective for Student Learning?. *University of Tasmania Journal*. Volume 56 | Page 2 | June 2010

Getut Pramesti. (2014). *Kupas Tuntas Data Penelitian dengan SPSS 22*. Jakarta: Elex Media Komputindo

Hamzah B.Uno. (2013). *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara

Irma Suryandari. (2000). Efektivitas Metode Gabungan Eksperimen, Demonstrasi, dan Diskusi dalam Proses Pembelajaran Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Peserta Didik. *Skripsi*. Yogyakarta: Jurdik Kimia FMIPA UNY

Moh Uzer Usman dan Lilis Setiawati. (1993). *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Muhadi. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta. Shira Media
- Mulyati Arifin. (1995). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya : Airlangga
- Mulyati Arifin, Wasilah Abu Sudja, Alwi K.Ismail, Mulyono HAM, dan Wawan Wahyu. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Nafi'ah. (2000). Efektivitas Metode Eksperimen dalam Proses Pembelajaran Konsep Asam Basa untuk Peserta Didik SMU Kelas II Cawu II. *Tugas Akhir Bukan Skripsi*. Yogyakarta: Jurdik Kimia FMIPA UNY
- Nana Sudjana dan Ibrahim. (2012). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung Sinar Baru Algensindo
- Nana Sudjana. (2005). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo
- Oemar Hamalik. (2004). *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo
- Roestiyah. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sardiman A.M. (1988). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Sugihartono, Kartika Nur Fathiyah, Farida Harahap, Farida Agus Setyawati, dan Siti Rohmah Nurhayati. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta : UNY Press
- Sugiyono. (2003). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Susilowati. (2013). Integrated Science Worksheet Pembelajaran IPA SMP dalam Kurikulum 2013. *Makalah*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Sutiman dan Eli Rohaeti. (2012). Strategi Pembelajaran Kimia. *Diklat Kuliah*. Yogyakarta: Jurdik Kimia FMIPA UNY
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. (1997). *Strategi Belajar Mengajar (Edisi Revisi)*. Jakarta : Rineka Cipta

- Tresna Wijaya. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana
- Unggul Sudarmo. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Winarno Surakhmad. (1986). *Interaksi Mengajar dan Belajar*. Jakarta : Penerbit Prapanca
- W Gulo. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Grasindo

Lampiran 1. RPP Kelas Eksperimen (1)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN (1)

NAMA SEKOLAH	: SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN	: Kimia
KELAS/SEMESTER	: X / 1
MATERI POKOK	: Ikatan Kimia (Kestabilan Atom, Ikatan Ion, Ikatan Kovalen)
PERTEMUAN KE-	: 1
ALOKASI WAKTU	: 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

1. KD dari KI-3

- 3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 3.5.1 Menjelaskan teori kestabilan atom yang menjadi dasar terjadinya ikatan antar atom.

4. KD dari KI-4

- 4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 4.5.1 Menjelaskan perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen berdasarkan interaksi antar atom-atomnya.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

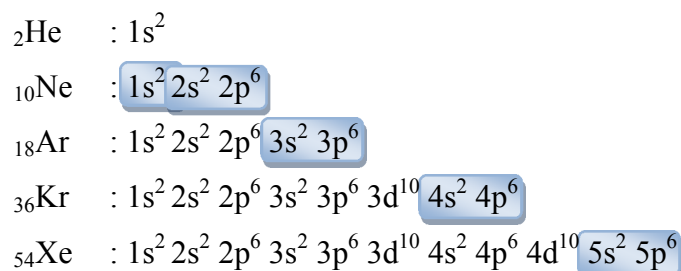
Setelah pembelajaran diskusi menggunakan Lembar Kerja Siswa,

- 1. Siswa dapat menjelaskan terjadinya ikatan antar atom ditinjau dari kestabilan atom.
- 2. Siswa dapat menjelaskan pengertian ikatan ion dan ikatan kovalen.
- 3. Siswa dapat menunjukkan molekul-molekul yang berikatan secara ion maupun kovalen dan memberikan alasan berdasarkan terjadinya interaksi antar atom-atom dalam molekul tersebut.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Gaya Kestabilan Atom

Di antara atom-atom di alam, hanya atom gas mulia yang stabil sedangkan atom yang lain tidak stabil. Atom-atom yang tidak stabil tersebut cenderung bergabung dengan atom lain untuk mendapatkan kestabilan. Pada dasarnya, sifat unsur ditentukan oleh konfigurasi elektronnya. Perhatikan contoh konfigurasi elektron berikut.



Dari konfigurasi tersebut, Kossel dan Lewis membuat kesimpulan bahwa konfigurasi elektron oleh atom-atom akan stabil bila jumlah elektron terluarnya 2 (*duplet*) atau 8 (*oktet*). Untuk mencapai keadaan stabil seperti gas mulia, maka atom-atom membentuk konfigurasi elektron seperti elektron gas mulia. Untuk membentuk konfigurasi elektron sepertigas mulia, dapat dilakukan dengan cara membentuk ion atau membentuk pasangan elektron bersama.

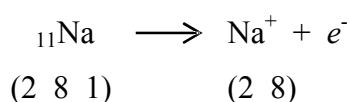
2. Pembentukan Ion

Dalam membentuk ion, suatu atom akan melepas atau mengikat elektron. Atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah, misalnya atom-atom dari unsur golongan IA dan IIA dalam sistem tabel periodik unsur, akan mempunyai kecenderungan sama untuk melepas elektronnya, sedangkan atom-atom yang mempunyai afinitas elektron yang besar, misalnya atom-atom unsur golongan VIA dan VIIA dalam sistem tabel periodik unsur, akan cenderung mengikat elektron.

Contoh:

- a. ${}_{11}\text{Na} : 2\ 8\ 1$ (konfigurasi elektron tidak stabil)

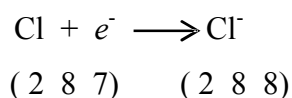
Atom Na tidak didapatkan bebas di alam, hal ini karena Na tidak stabil. Ketidakstabilan Na ini berhubungan dengan konfigurasi elektronnya. Agar stabil, atom Na melepas sebuah elektronnya sehingga konfigurasi elektronnya sama dengan atom Ne (konfigurasi elektron ${}_{10}\text{Ne} : 2\ 8$).



Proses pembentukan ion positif (ionisasi) tersebut mudah terjadi karena atom Na mempunyai energi ionisasi yang rendah.

b. ${}_{17}\text{Cl}$: 2 8 7 (konfigurasi elektron tidak stabil)

Agar stabil, cara yang memungkinkan adalah menjadikan konfigurasi elektron seperti ${}_{18}\text{Ar}$: 2 8 8 dengan mengikat sebuah elektron, sehingga atom Cl menjadi ion Cl^- .



Proses penangkapan elektron tersebut mudah terjadi dikarenakan afinitas elektron atom klorin besar.

Jadi, untuk mencapai kestabilan, atom-atom yang energi ionisasinya rendah akan melepaskan elektron dan diberikan kepada atom yang afinitas elektronnya tinggi dan kedua atom tersebut stabil dalam keadaan berikatan.

3. Penggunaan Pasangan Elektron Bersama

Atom-atom yang energi ionisasinya tinggi akan sukar melepaskan elektron-elektronnya, sehingga dalam mencapai kestabilan akan sukar membentuk ion positif. Demikian pula atom-atom yang mempunyai afinitas elektron yang rendah, dalam mencapai kestabilan tidak membentuk ion negatif.

Atom-atom yang sukar melepas elektron atau mempunyai energi ionisasi yang tinggi dan atom yang sukar menarik elektron atau mempunyai afinitas elektron yang rendah mempunyai kecenderungan untuk membentuk pasangan elektron yang dipakai bersama.

Pasangan elektron yang dibentuk oleh atom-atom yang berikatan dapat berasal dari kedua atom yang bergabung atau dapat pula berasal dari salah satu atom yang bergabung

4. Ikatan Ion

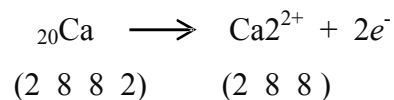
Ikatan ion terjadi karena atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah (mudah melepas elektron) akan melepaskan elektronnya dan membentuk ion positif. Elektron yang dilepas akan ditangkap oleh atom yang mempunyai afinitas elektron besar (mudah menarik elektron) untuk membentuk ion negatif. Ion positif dan ion

negatif yang terbentuk, selanjutnya akan saling tarik-menarik dengan gaya elektrostatis membentuk senyawa yang netral.

Contoh :

1) ${}_{20}\text{Ca} : 2\ 8\ 8\ 2$ (konfigurasi elektron tidak stabil)

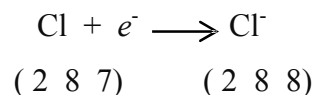
Agar stabil, atom Ca melepas sebuah elektronnya sehingga konfigurasi elektronnya sama dengan atom Ar (konfigurasi elektron ${}_{18}\text{Ar} : 2\ 8\ 8$).



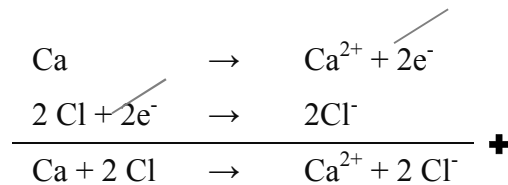
Proses pembentukan ion positif (ionisasi) tersebut mudah terjadi karena atom Ca mempunyai energi ionisasi yang rendah.

2) ${}_{17}\text{Cl} : 2\ 8\ 7$ (konfigurasi elektron tidak stabil)

Agar stabil, cara yang memungkinkan adalah menjadikan konfigurasi elektron seperti ${}_{18}\text{Ar} : 2\ 8\ 8$ dengan mengikat sebuah elektron, sehingga atom Cl menjadi ion Cl^{-} .



Selanjutnya, sebuah ion Ca^{2+} akan tarik menarik dengan 2 ion Cl^{-} membentuk senyawa CaCl_2 .



5. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen merupakan ikatan yang terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron. Pasangan elektron ini dapat berasal dari masing-masing atom yang berikatan. Ikatan yang terbentuk disebut sebagai ikatan kovalen. Apabila pasangan elektron yang digunakan berasal dari salah satu atom yang berikatan, maka ikatan yang terbentuk disebut dengan ikatan kovalen koordinasi.

Untuk menggambarkan bagaimana ikatan kovalen terjadi, digunakan rumus titik elektron (struktur Lewis). Rumus ini menggambarkan peranan elektron valensi dalam membentuk ikatan. Gabungan atom-atom melalui ikatan kovalen akan membentuk molekul.

Contoh :

1) Molekul H_2

${}_1\text{H} : 1$ (elektron valensi = 1)

Struktur Lewis dari ${}_1\text{H}$ adalah $\text{H} \bullet$ maka terbentuknya ikatan kovalen pada molekul H_2 sebagai berikut



Adapun gambar molekul H_2 yang terbentuk karena adanya ikatan kovalen ditunjukkan dengan ilustrasi berikut .

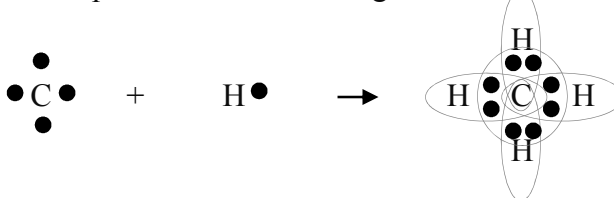


2) Molekul CH_4

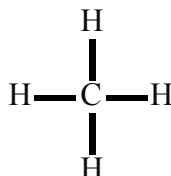
${}_6\text{C} : 2 \times 4$ (elektron valensi = 4)

${}_1\text{H} : 1$ (elektron valensi = 1)

Struktur Lewis dari ${}_6\text{C}$ adalah $\bullet \text{C} \bullet$ dan ${}_1\text{H}$ adalah $\text{H} \bullet$ maka terbentuknya ikatan kovalen pada molekul CH_4 sebagai berikut



Adapun gambar molekul CH_4 yang terbentuk karena adanya ikatan kovalen ditunjukkan dengan ilustrasi berikut .



6. Ikatan Kovalen Koordinasi

Dalam pembentukan ikatan kovalen, belum tentu semua elektron valensi digunakan untuk membentuk pasangan elektron bersama. Pasangan elektron yang digunakan bersama oleh dua atom yang berikatan disebut pasangan elektron ikatan, sedangkan pasangan elektron yang tidak digunakan bersama oleh kedua atom disebut pasangan elektron bebas.

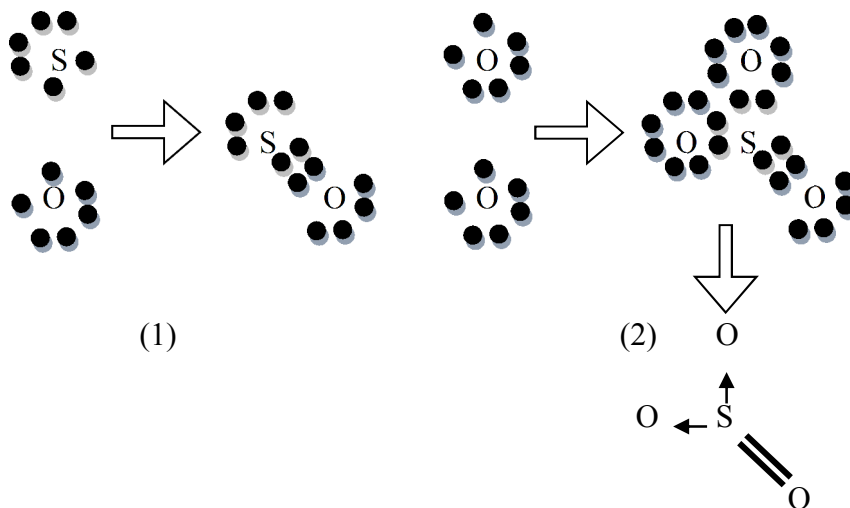
Apabila dalam molekul terjadi pembentukan ikatan dimana pasangan elektron yang digunakan untuk berikatan hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan maka ikatan yang terbentuk ini disebut dengan ikatan kovalen koordinasi. Contohnya pada molekul SO_3 berikut. Atom S mempunyai nomor atom 16 dan O mempunyai nomor atom 8. Masing-masing mempunyai konfigurasi elektron:

$_{16}\text{S} : 2 \ 8 \ 6$ (mempunyai 6 elektron valensi)

$_{8}\text{O} : 2 \ 6$ (mempunyai 6 elektron valensi)

Kedua atom masing-masing memerlukan 2 elektron untuk membentuk konfigurasi oktet (mengikuti konfigurasi elektron gas mulia Ar dan Ne). Oleh karena itu, kedua atom saling memberikan 2 elektronnya untuk digunakan bersama dengan ikatan kovalen.

Setelah sebuah atom O bergabung dengan atom S, masih terdapat 2 atom oksigen yang belum memenuhi oktet sedangkan atom S sudah memenuhi oktet. Atom S masih mempunyai 2 pasang elektron yang tidak digunakan untuk berikatan (bebas), sehingga kedua pasang elektron bebas tersebut diberikan kepada masing-masing atom O. Dalam hal ini, atom S tidak menerima pasangan elektron dari atom O, sehingga ikatan yang terjadi merupakan ikatan kovalen koordinasi.



Gambar 1. Pembentukan Ikatan Kovalen Koordinasi pada SO_3

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi dengan Lembar Kegiatan Siswa

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :

- a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
- b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	<p>PENDAHULUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas. 2. Apersepsi : Peserta didik diingatkan kembali pembelajaran sebelumnya tentang konfigurasi elektron. “Coba kalian tuliskan konfigurasi atom ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}$, ${}_8\text{O}$, dan ${}_{10}\text{Ne}$!” “Apakah kalian tahu rumus gas hidrogen dan gas oksigen di alam? Bagaimana rumusnya?” “Lalu bagaimana dengan rumus gas helium di alam? Ada yang tahu?” “Gas oksigen di alam yang kita temui memiliki rumus O_2 sedangkan gas helium di alam dapat kita temui dengan rumus He saja, mengapa demikian? Coba kaitkan dengan konfigurasi elektronnya!” “Berikutnya, mengapa ada atom stabil dan ada atom yang tidak stabil? Bagaimana caranya atom-atom di alam agar menjadi stabil?” 3. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran. “Kestabilan Atom dan Ikatan Antar Atom” 	<p>1 menit</p> <p>3 menit</p> <p>1 menit</p>	<p>Tatap muka</p> <p>Tanya jawab</p> <p>Guru menulis topik yang akan dipelajari</p>

2.	INTI		
	a. MENGAMATI Siswa mencermati lembar kegiatan siswa dan petunjuk pengerjaan lembar kegiatan siswa.	20 menit	
	b. MENANYA Siswa mendiskusikan data yang telah ditulis pada lembar kegiatan siswa dengan anggota kelompoknya.	15 menit	
	c. MENGGUMPULKAN DATA 1. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 orang. 2. Siswa menuliskan data yang diminta pada lembar kegiatan siswa meliputi submateri kestabilan atom, ikatan ion, dan ikatan kovalen.	15 menit	
	d. MENGASOSIASI 1. Siswa menganalisis data yang diperoleh untuk mendapatkan kesimpulan dari data yang sudah ditulis. 2. Siswa mengidentifikasi kestabilan atom dan cara mencapai kestabilan. 3. Siswa mengidentifikasi terjadinya ikatan ion dalam suatu molekul. 4. Siswa mengidentifikasi terjadinya ikatan kovalen dalam suatu molekul.	20 menit	
	e. MENGGOMUNIKASIKAN Siswa didampingi guru menyimpulkan proses kestabilan atom, proses terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen.	10 menit	
3.	PENUTUP Siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

H. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes :
 - a. Tertulis pilihan ganda

Nama :
No :
Kelas :

LEMBAR KEGIATAN SISWA

KESTABILAN ATOM DAN IKATAN ANTAR ATOM

A. Materi : Ikatan Antar Atom

B. Tujuan :

1. Siswa dapat menjelaskan terjadinya ikatan antar atom ditinjau dari kestabilan atom.
2. Siswa dapat menjelaskan pengertian ikatan ion dan ikatan kovalen.
3. Siswa dapat menunjukkan molekul-molekul yang berikatan secara ion maupun kovalen dan memberikan alasan berdasarkan terjadinya interaksi antar atom-atom dalam molekul tersebut.

C. Dasar Teori

Teori Kestabilan Atom

Di antara atom-atom di alam, hanya atom gas mulia yang stabil sedangkan atom yang lain tidak stabil. Atom-atom yang tidak stabil tersebut cenderung bergabung dengan atom lain untuk mendapatkan kestabilan. Pada dasarnya, sifat unsur ditentukan oleh konfigurasi elektronnya. Perhatikan contoh konfigurasi elektron berikut.

${}^2\text{He} : 1s^2$ atau bisa juga ditulis = 2

${}^{10}\text{Ne} : 1s^2 2s^2 2p^6$ atau bisa juga ditulis = 2 8

${}^{18}\text{Ar} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ atau juga bisa ditulis = 2 8 8

${}^{36}\text{Kr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$ atau juga bisa ditulis = 2 8 18 8

${}^{54}\text{Xe} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$ atau bisa ditulis = 2 8 18 18 8

Dari konfigurasi tersebut, Kossel dan Lewis membuat kesimpulan bahwa konfigurasi elektron oleh atom-atom akan stabil bila jumlah elektron terluarnya 2 (*duplet*) atau 8 (*oktet*). Untuk mencapai keadaan stabil seperti gas mulia, maka atom-atom membentuk konfigurasi elektron seperti elektron gas mulia. Untuk

membentuk konfigurasi elektron sepertigas mulia, dapat dilakukan dengan cara membentuk ion atau membentuk pasangan elektron bersama.

LEMBAR KERJA 1.1

1. MENGAMATI dan MENGUMPULKAN DATA

Tuliskanlah konfigurasi atom-atom berikut ini!

Atom	Konfigurasi Elektron	$\sum e^-$ valensi	Kestabilan
${}_1\text{H}$			
${}_7\text{N}$			
${}_8\text{O}$			
${}_{17}\text{Cl}$			
${}_{11}\text{Na}$			
${}_{20}\text{Ca}$			
${}_2\text{He}$			
${}_{10}\text{Ne}$			
${}_{18}\text{Ar}$			

2. MENANYA DAN MENGASOSIASI

- a. Bagaimana hubungan antara konfigurasi e^- dengan kestabilan atom?

Jawab :
.....
.....
.....

- b. Bagaimanakah jumlah elektron terluar (elektron valensi) untuk atom-atom stabil?

Jawab :
.....
.....
.....

3. MENKOMUNIKASIKAN

- a. Menarik kesimpulan : Berdasarkan apa yang sudah kalian amati dan tulis di atas, coba tuliskan kesimpulan tentang kestabilan suatu atom!

Jawab :
.....
.....
.....
.....

4. Lalu, bagaimanakah keberadaan atom-atom yang tidak stabil itu di alam?

Jawab :
.....
.....
.....
.....

LEMBAR KERJA 1.2

1. MENGAMATI

Berdasarkan lembar kerja 1.1 atom Na dan Cl merupakan atom yang tidak stabil, atom Na dan Cl ingin stabil seperti atom-atom gas mulia.

2. MENANYA, MENCOBA, MENGASOSIASI

- a. Berdasarkan sifat keperiodikan, energi ionisasi Na besar artinya
..... sedangkan energi ionisasi Cl kecil artinya
.....
- b. Bagaimana konfigurasi atom Na dan Cl?
Na =
Cl =
- c. Tuliskan proses yang dilakukan Na dan Cl agar stabil agar dalam reaksi!

3. MENGGOMUNIKASIKAN

Menarik kesimpulan :

- a. Bagaimana cara atom Na dan Cl mencapai kestabilan?
Jawab :
.....
- b. Atom Na dan Cl berada di alam sebagai senyawa apa?
- c. Apa ikatan yang terbentuk antara atom Na dan Cl tersebut?
- d. Apa nama senyawa tersebut?

4. LATIHAN

Bagaimana dengan keberadaan atom Ca dan F di alam? Apakah atom-atom tersebut stabil? Bagaimana caranya agar atom-atom tersebut stabil?

Jawab :
.....
.....
.....

LEMBAR KERJA 1.3

1. MENGAMATI

Berdasarkan lembar kerja 1.1 atom O merupakan atom yang tidak stabil, atom O ingin stabil seperti atom-atom gas mulia.

2. MENANYA, MENCOBA, MENGASOSIASI

- a. Berdasarkan sifat keperiodikan, energi ionisasi O kecil artinya
.....
- b. Bagaimana konfigurasi atom O?
O =
- c. Oksigen di alam berada dalam bentuk , bagaimana atom-atom tersebut berikatan? Tuliskan dengan rumus Lewis!

3. MENKOMUNIKASIKAN

Menarik kesimpulan :

- a. Bagaimana cara atom-atom O mencapai kestabilan?
Jawab :
.....
- b. Atom-atom O berada di alam sebagai senyawa apa?
- c. Apa ikatan yang terbentuk antar atom O tersebut?
- d. Apa nama senyawa tersebut?

4. LATIHAN

Bagaimana dengan keberadaan atom-atom

- a. H dan H
- b. N dan N
- c. H dan O
- d. serta N dan H di alam ?

Bagaimana caranya agar atom-atom tersebut stabil?

LEMBAR KERJA 1.4

1. MENGAMATI

Berdasarkan lembar kerja 1.1 atom H merupakan atom yang tidak stabil, atom O ingin stabil seperti atom-atom gas mulia.

2. MENANYA, MENCOBA, MENGASOSIASI

- a. Bagaimana konfigurasi atom O?

H =

O =

- b. Atom H dan O di alam yang kalian ketahui adalah berikatan dengan cara membentuk H_2O , bukan? Tuliskan dengan rumus Lewis!

- c. Ternyata atom H dan O di alam dapat membentuk H_3O^+ , coba tuliskan rumus lewisnya!

3. MENKOMUNIKASIKAN

Menarik kesimpulan :

- a. Bagaimana kalian mendefinisikan terjadinya ikatan pada H_3O^+ ?

Jawab :

.....

.....

- b. Apa ikatan yang terbentuk pada H_3O^+ tersebut?

- c. Apa nama senyawa tersebut?

Lampiran 2. RPP Kelas Eksperimen(2)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN(2)

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN : Kimia
KELAS/SEMESTER : X / 1
MATERI POKOK : Ikatan Kimia
(Ikatan Logam)
PERTEMUAN KE- : 2
ALOKASI WAKTU : 1 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

3. KD dari KI-1

- 3.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

4. KD dari KI-2

- 4.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 4.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 4.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

2. KD dari KI-3

- 3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.

3.5.1 Menjelaskan terjadinya ikatan logam.

4. KD dari KI-4

- 4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.

4.5.1 Menunjukkan perbedaan terjadinya ikatan logam dengan ikatan lain seperti ikatan ion dan ikatan kovalen.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran dengan diskusi,

- 1. Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam.
- 2. Siswa dapat menggambarkan model ikatan logam melalui diskusi.
- 3. Siswa dapat menjelaskan sifat fisis logam melalui diskusi.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Ikatan Logam

Logam mempunyai beberapa sifat yang unik, antara lain mengkilap, dapat menghantarkan arus listrik dan kalor dengan baik, mudah ditempa, ulet, dan dapat diulur

menjadi kawat. Sifat logam tersebut tidak dapat dijelaskan dengan teori ikatan ion maupun teori ikatan kovalen. Logam tersusun dalam suatu kisi kristal yang terdiri dari ion-ion positif logam di dalam lautan elektron. Lautan elektron tersebut merupakan elektron-elektron valensi dari masing-masing atom yang saling tumpang tindih. Masing-masing elektron valensi dapat bergerak bebas mengelilingi inti atom yang ada di dalam kristal tersebut, yang bergerak dari satu inti atom ke inti atom yang lain yang disebut elektron terdelokalisasi. Gaya tarikan inti atom-atom logam dengan lautan elektron mengakibatkan terjadinya ikatan logam. Adanya elektron yang dapat bergerak bebas dari satu atom ke atom yang lain menjadikan logam sebagai penghantar listrik dan kalor yang baik.

Lautan elektron pada kristal logam memegang erat ion-ion positif pada logam sehingga bila dipukul atau ditempa, logam tidak akan pecah atau tercerai berai, tetapi akan bergeser. Hal inilah yang menyebabkan sifat logam ulet dan mudah ditempa maupun diulur menjadi kawat.

Sifat Fisis Logam

Sifat fisis logam ditentukan oleh ikatan logamnya yang kuat, strukturnya yang rapat, dan keberadaan elektron-elektron bebas. Beberapa sifat fisis logam yang penting:

- a. Berupa padatan pada suhu ruang
- b. Bersifat keras tetapi lentur/tidak mudah patah jika ditempa
- c. Mempunyai titik leleh dan titik didih yang tinggi
- d. Menghantarkan listrik dengan baik
- e. Menghantarkan panas dengan baik
- f. Mempunyai permukaan yang mengkilap
- g. Memberikan efek fotolistrik dan efek termionik

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi dengan Lembar Kegiatan Siswa

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :

- a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
- b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas. 2. Apersepsi : “Adakah yang masih ingat tentang sifat periodik (energi ionisasi) atom-atom penyusun ikatan ion itu bagaimana?” “Lalu bagaimana dengan energi ionisasi atom-atom yang berikatan kovalen?” “Sekarang coba perhatikan tayangan berikut, kalian tentu tidak asing dengan logam besi bukan? Ada yang tahu bagaimana kecenderungan energi ionisasi atom-atom besi ini? Jika atom-atom besi ini berikatan, termasuk ikatan apakah yang mengikat atom-atom besi ini?” 3. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran. “IKATAN LOGAM” 	1 menit 2 menit 1 menit	Tatap muka Tanya jawab Guru menulis topik yang akan dipelajari
2.	INTI a. MENGAMATI Siswa mengamati sifat logam yang dijumpai	7 menit	

	<p>sehari-hari.</p> <p>b. MENANYA</p> <p>Siswa dihadapkan pada pertanyaan mengapa logam yang mereka jumpai memiliki sifat fisis seperti yang telah mereka sebutkan.</p> <p>c. MENGUMPULKAN DATA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 4 orang setiap kelompok. 2. Siswa berdiskusi tentang konfigurasi beberapa atom logam dan mengerjakan pertanyaan pada lembar kegiatan siswa. <p>d. MENGANALISIS</p> <p>Siswa mengidentifikasi terjadinya ikatan antar logam dengan bantuan gambar pada lembar kegiatan siswa.</p> <p>e. MENKOMUNIKASIKAN</p> <p>Siswa menyimpulkan terjadinya ikatan antar atom logam dan sifat-sifat fisis logam yang terkait dengan proses terbentuknya ikatan.</p>	<p>7 menit</p> <p>7 menit</p> <p>8 menit</p> <p>7 menit</p>	
3.	<p>PENUTUP</p> <p>Siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.</p>	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		45 menit	

H. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Nama :

Kelas/No.Urut :

LEMBAR KEGIATAN SISWA

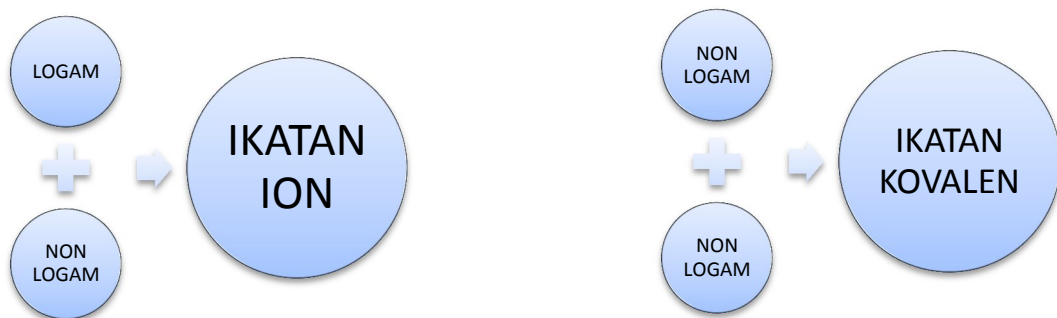
LEMBAR KERJA 2.1

IKATAN LOGAM

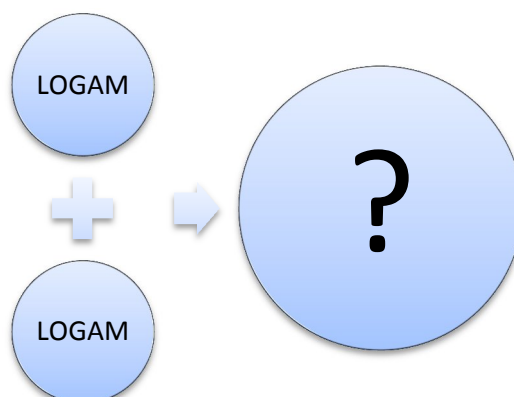
A. TUJUAN

1. Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam.
2. Siswa didik dapat menggambarkan model ikatan logam melalui diskusi kelompok.
3. Siswa didik dapat menjelaskan sifat fisis logam melalui diskusi kelompok.

B. TEORI



Lalu, bagaimana dengan berikut ini?



1. MENGAMATI, MENANYA, DAN MENGUMPULKAN DATA

- a. Coba sebutkan ciri-ciri (sifat fisis) logam yang kamu ketahui dari kehidupan sehari-hari!

Jawab :

- b. Carilah elektron valensi dari atom-atom logam berikut dengan menuliskan konfigurasi elektronnya!

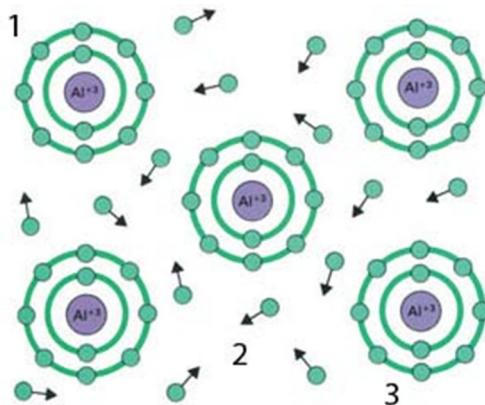
1) ${}_{13}\text{Al}$

2) ${}_{26}\text{Fe}$

Jawab :

2. MENGASOSIASI

- a. Dari video yang ditayangkan dan elektron valensi dari atom Al yang sudah kalian kerjakan, tulis apa yang kalian hubungkan antara elektron valensi dengan atom-atom logam yang saling berikatan!



Jawab :

- b. Bagaimana kalian menjelaskan terjadinya ikatan antar atom logam di atas dengan sifat logam yang dapat kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

3. MENINGKOMUNIKASIKAN

Apa nama ikatan antar atom logam tersebut?

Jawab :

Lampiran 3. RPP Kelas Eksperimen(3)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN(3)

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN : Kimia
KELAS/SEMESTER : X / 1
MATERI POKOK : Ikatan Kimia
(Bentuk Molekul)
PERTEMUAN KE- : 3
ALOKASI WAKTU : 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

1. KD dari KI-3

- 3.6 Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul.
 - 3.6.1 Menunjukkan pasangan-pasangan elektron di sekitar inti atom dengan menuliskan struktur Lewisnya.

2. KD dari KI-4

- 2.6 Meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori VSEPR).
 - 4.6.1 Meramalkan bentuk molekul setelah mengetahui pasangan-pasangan elektron di sekitar inti atom dengan menulis struktur Lewisnya dan mewujudkan bentuk molekul senyawa yang dimaksud dengan media plastisin.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan diskusi dengan lembar kerja siswa diharapkan,

- 1. Siswa dapat menentukan jumlah Pasangan Elektron Bebas (PEB) dan Pasangan Elektron Ikatan (PEI) dari suatu senyawa setelah diminta menentukan bentuk lewisnya.
- 2. Siswa dapat menjelaskan teori VSEPR dengan tanya jawab.
- 3. Siswa dapat menggambarkan bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori VSEPR.

D. MATERI PEMBELAJARAN

BENTUK MOLEKUL

Bentuk molekul menggambarkan kedudukan atom-atom di dalam suatu molekul, kedudukan atom-atom dalam ruang tiga dimensi, dan besarnya sudut-sudut ikatan yang dibentuk dalam suatu molekul. Ikatan yang terjadi pada molekul tersebut dibentuk oleh pasangan-pasangan elektron.

Bentuk molekul dapat dijelaskan menggunakan berbagai pendekatan, misalnya teori orbital bastar (hibridisasi orbital), teori medan kristal (*Crystal Field Theory*), dan teori tolakan pasangan elektron (*Valence Shell Electron Pair Repulsion* atau VSEPR). Teori VSEPR nampaknya lebih mudah digunakan dalam menjelaskan bentuk molekul-molekul sederhana, sehingga pada pembahasan selanjutnya akan digunakan teori VSEPR ini.

Menurut VSEPR, meskipun kedudukan pasangan elektron dapat tersebar di antara atom-atom tersebut tetapi secara umum terdapat pola dasar kedudukan pasangan-pasangan elektron akibat adanya gaya tolak-menolak yang terjadi antara pasangan elektron-elektron tersebut. Atom-atom di dalam berikatan untuk membentuk molekul melibatkan elektron-elektron pada kulit terluar, dan pada senyawa kovalen elektron-elektron tersebut akan membentuk pasangan elektron bersama. Oleh sebab itu, bentuk molekul ditentukan oleh kedudukan pasangan-pasangan elektron tersebut.

Di dalam molekul senyawa umumnya terdapat atom yang dianggap sebagai atom pusat, misalnya pada senyawa H_2O sebagai atom pusatnya adalah atom oksigen dan pada molekul PCl_3 atom fosfor sebagai pusatnya. Pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat dibedakan pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB). PEI dan PEB dalam senyawa saling tolak menolak. Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak lebih besar daripada pasangan elektron ikatan. Adanya gaya tolak yang kuat pada pasangan elektron bebas ini mengakibatkan pasangan elektron bebas akan menempati ruang yang lebih luas daripada pasangan elektron ikatan.

Pasangan-pasangan elektron di dalam suatu molekul akan menempatkan diri sedemikian rupa sehingga gaya tolak-menolak pasangan elektron itu serendah mungkin. Agar kedudukan pasangan elektron itu menghasilkan gaya tolak-menolak yang paling rendah, maka pasangan elektron tersebut akan berada pada jarak yang saling berjauhan satu sama lain. Berdasarkan hal tersebut, maka kedudukan

pasangan-pasangan elektron mempunyai pola dasar sebagaimana dijelaskan dalam tabel berikut:

Domain elektron di sekitar atom pusat	DEI (n)	DEB (m)	AX_nE_m	Bentuk molekul	Sudut ikatan	Struktur	Contoh
2	2	0	AX_2	Linear	180°		$BeCl_2$, BeF_2 , CO_2
3	3	0	AX_3	Segitiga sama sisi trigonal	120°		BCl_3 , BF_3 , SO_3
	2	1	AX_2E	Bengkok	$<120^\circ$		SO_2 , SnI_2 , GeF_2 , NO_2^-
4	4	0	AX_4	Tetrahedron	$109,5^\circ$		CH_4 , CCl_4
	3	1	AX_3E	Piramida trigonal	$<109,5^\circ$		NH_3 , NF_3
	2	2	AX_2E_2	Planar bentuk V atau non-linear	$<109,5^\circ$ $= 104,5^\circ$		H_2O
5	5	0	AX_5	Bipiramida trigonal	120° (Eku-Eku)* 180° (Aks-Aks)* 90° (Aks-Eku)*		PCl_5 , PF_5
	4	1	AX_4E	Bidang empat atau tetrahedron terdistorsi	$<120^\circ$ (Eku-Eku)* 180° (Aks-Aks)* 90° (Aks-Eku)*		SF_4

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi dengan lembar kegiatan siswa

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	4. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan peserta didik dan kelas.	1 menit	Tatap muka
	5. Apersepsi 2: Guru mengingatkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas. “Kemarin kita sudah belajar mengenai struktur Lewis. Coba gambarkan struktur Lewis senyawa BeH_2 dan NH_3 !” “Berapakah masing-masing jumlah pasangan elektron ikatannya dan jumlah pasangan elektron bebasnya?” “Apakah molekul-molekul tersebut mempunyai bentuk (geometri)?” “Apa yang menentukan/mempengaruhi bentuk molekul?”	2 menit	Tanya jawab
	6. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran: “Bentuk Molekul Senyawa”	1 menit	Guru menulis topik yang akan dipelajari
2.	INTI a. MENGAMATI Siswa mencermati lembar kegiatan yang telah diberikan. b. MENANYA Siswa berdiskusi dalam memecahkan pertanyaan dari data yang telah ditulis dalam lembar kegiatan. c. MENGUMPULKAN DATA 1. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok yang tiap kelompok	5 menit 15 menit 20 menit	

	<p>beranggotakan 4 orang.</p> <p>2. Siswa menuliskan setiap data yang dibutuhkan dalam mengisi data pengamatan pada lembar kegiatan siswa.</p> <p>d. MENGASOSIASI</p> <p>Siswa mencoba membentuk bentuk molekul yang terjadi dari suatu molekul berdasarkan tolakan antar pasangan elektronnya dengan menggunakan plastisin.</p> <p>e. MENGKOMUNIKASIKAN</p> <p>Siswa menyimpulkan bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR sesuai dengan apa yang telah mereka pelajari dan praktikan.</p>	<p>30 menit</p> <p>10 menit</p>	
3.	<p>PENUTUP</p> <p>Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.</p>	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

A. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Nama :

No :

Kelas :

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3.1

BENTUK MOLEKUL

A. TUJUAN

1. Siswa dapat menentukan jumlah Pasangan Elektron Bebas (PEB) dan Pasangan Elektron Ikatan (PEI) dari suatu senyawa setelah diminta menentukan bentuk lewisnya.
2. Siswa dapat menjelaskan teori VSEPR dengan tanya jawab.
3. Siswa dapat menggambarkan bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori VSEPR.

B. TEORI

Teori VSEPR

Teori VSEPR (*Valence Shell Electron Pair Repulsion*: tolakan pasangan elektron pada kulit valensi/ kulit terluar) adalah suatu model kimia yang digunakan untuk menjelaskan bentuk-bentuk molekul kimiawi berdasarkan gaya tolakan elektrostatis antar pasangan elektron. Teori ini dikemukakan oleh Gillespie-Nyholm.

Prinsip utama teori ini adalah bahwa pasangan elektron valensi disekitar atom akan saling tolak menolak, sehingga susunan pasangan elektron tersebut akan tolak-menolak dengan gaya tolak antar ikatan yang terjadi sekecil mungkin. Minimalisasi gaya tolakan antar pasangan elektron ini akan menentukan geometri molekul. Urutan kekuatan tolakan yang terjadi antar pasangan elektron adalah $PEI-PEI < PEI-PEB < PEB-PEB$.

Geometri (bentuk) molekul adalah gambaran tentang susunan atom-atom dalam molekul berdasarkan susunan ruang pasangan elektron atom dalam pusat dalam molekul, pasangan elektron ini baik yang berikatan maupun yang bebas. Yang menjadi acuan utama untuk menentukan bentuk molekul dari suatu molekul adalah pasangan elektron ikatannya (PEI).

C. ALAT DAN BAHAN

- Plastisin untuk membuat bola-bola seperti molimud.

- Batang tusuk gigi sebagai sepasang elektron ikatan (PEI)

D. PROSEDUR KERJA

1. Cara Membuat Bentuk Molekul

- Buatlah bulatan sebagai atom pusat.
- Tancapkan batang korek api sebagai pasangan elektron ikatannya.
- Apabila terdapat pasangan elektron bebas, bagian korek api yang hitam dipasang di ujung sedangkan apabila tidak terdapat pasangan elektron bebas, bagian korek api yang hitam ditancapkan ke dalam atom pusat.

2. Petunjuk Pengerjaan

- Tentukan konfigurasi dari atom pusat dari senyawa-senyawa.
- Tuliskan rumus struktur lewis senyawa.
- Tentukan jumlah PEB dan PEI.
- Ramalkan bentuk molekulnya berdasarkan teori VSEPR menggunakan peragaan dan gambarkan.
- Sebutkan nama bentuk molekul yang telah digambar.

F. TABEL PENGAMATAN

No	Senyawa	MENGAMATI, MENGUMPULKAN DATA, MENGASOSIASI			
1.	BeF ₂	Konfigurasi elektron atom pusat :			
	Struktur Lewis BeF ₂	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk Molekul dengan Teori VSEPR	Nama Bentuk Molekul
2.	BF ₃	Konfigurasi elektron atom pusat :			

	Struktur Lewis BF_3	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk molekul dengan Teori VSPER	Nama bentuk molekul
3.	CH_4	Konfigurasi elektron atom pusat :			
	Struktur Lewis CH_4	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk molekul dengan Teori VSPER	Nama bentuk molekul
4.	NH_3	Konfigurasi elektron atom pusat :			
	Struktur Lewis NH_3	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk molekul dengan Teori VSPER	Nama bentuk molekul
5.	H_2O	Konfigurasi elektron atom pusat :			
	Struktur Lewis H_2O	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk molekul dengan Teori VSPER	Nama bentuk molekul

6.	CO ₂	Konfigurasi elektron atom pusat :			
	Struktur Lewis CO ₂	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk molekul dengan Teori VSPER	Nama bentuk molekul
7.	PCl ₅	Konfigurasi elektron atom pusat :			
	Struktur Lewis PCl ₅	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk molekul dengan Teori VSPER	Nama bentuk molekul

E. PERTANYAAN (MENANYA)

- Molekul yang jumlah PEI sama-sama 2 adalah
 Apakah bentuknya sama?
 Mengapa bentuknya tidak sama?
- Molekul yang jumlah PEI sama-sama 3 adalah
 Apakah bentuknya sama?
 Mengapa bentuknya tidak sama?

3. Bagaimana sudut yang dibentuk oleh C-H pada CH_4 ; N-H pada NH_3 ; dan O-H pada H_2O . Apakah besar sudutnya sama?
Mengapa demikian?

F. KESIMPULAN (**MENGKOMUNIKASIKAN**)

Simpulkanlah cara menentukan bentuk molekul (Hubungan jumlah PEI dan PEB dalam menentukan bentuk molekul)!

Jawab :

Lampiran 4. RPP Kelas Eksperimen(4)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN(4)

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN : Kimia
KELAS/SEMESTER : X / 1
MATERI POKOK : Ikatan Kimia
(Kepolaran)
PERTEMUAN KE- : 4
ALOKASI WAKTU : 1 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

3. KD dari KI-3

3.7 Menganalisis kepolaran senyawa.

- 3.7.1 Menganalisis perbedaan senyawa kovalen polar dan nonpolar setelah melakukan percobaan.

4. KD dari KI-4

- 4.6 Merancang, melakukan, menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa.
 - 4.6.1 Melakukan percobaan membandingkan senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen nonpolar.
 - 4.6.2 Menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan diskusi dengan lembar kerja siswa dan eksperimen diharapkan,

- 1. Siswa dapat membedakan senyawa kovalen yang bersifat polar dan non polar berdasarkan ciri yang ditemukan dari hasil percobaan.
- 2. Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kepolaran senyawa.
- 3. Siswa dapat mengembangkan keterampilan melakukan percobaan di laboratorium.

D. MATERI PEMBELAJARAN

IKATAN KOVALEN POLAR DAN NON-POLAR

Pada molekul-molekul diatomik seperti H_2 , Cl_2 , O_2 , dan N_2 , pasangan elektron yang digunakan bersama berada di antara dua atom dalam jarak yang sama. Sebab, kedua atom yang berikatan mempunyai kekuatan gaya tarik-menarik elektron yang

sama. Ikatan yang terbentuk pada molekul-molekul tersebut dinamakan ikatan kovalen non-polar.

Atom klorin mempunyai kekuatan gaya tarik elektron yang jauh lebih kuat daripada hidrogen. Hal ini dapat dilihat dari harga keelektronegatifannya. Harga keelektronegatifan klorin 3,0 dan hidrogen 2,1. Oleh karena pasangan elektron lebih tertarik ke atom klorin, maka klorin menjadi kutub negatif dan hidrogen menjadi kutub positif. Peristiwa terjadinya kutub akibat adanya pasangan elektron yang lebih tertarik ke salah satu atom disebut dengan polarisasi, dan ikatan yang terbentuk dinamakan ikatan kovalen non-polar.

Apabila dalam suatu molekul terdapat beda keelektronegatifan antar atom-atom penyusunnya, maka akan terjadi kepolaran. Semakin besar perbedaan harga keelektronegatifan antara kedua atom, semakin polar ikatannya.

Kepolaran tidak secara serta merta menjadikan molekulnya menjadi polar. Sebagai contoh molekul CO_2 yang mempunyai dua ikatan kovalen polar $\text{C}=\text{O}$. Ikatan kovalen polar pada molekul CO_2 dapat digambarkan sebagai vektor yang arahnya menuju ke muatan negatif (atom O). Oleh karena jenis ikatan kovalen polar tersebut sama dan arahnya berlawanan (resultan vektor = 0), maka akan saling meniadakan. Sehingga, meskipun molekul CO_2 mempunyai ikatan kovalen polar, tetapi molekulnya bersifat non-polar. Meskipun H_2O mempunyai dua ikatan polar yang sama, tetapi arahnya tidak berlawanan (resultan vektor $\neq 0$) sehingga tidak saling meniadakan. Oleh karena itu, molekul H_2O bersifat polar.

Beberapa sifat fisika senyawa kovalen:

- 1) Dalam keadaan padat, cair, dan gas senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik. Akan tetapi, beberapa senyawa kovalen seperti HCl, dapat menghantarkan listrik bila dilarutkan dalam air.
- 2) Pada umumnya tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut non-polar. Senyawa kovalen polar dapat larut dalam air.
- 3) Pada umumnya mempunyai titik leleh dan titik lebur yang rendah.

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Eksperimen

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan 3.1

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan peserta didik dan kelas. 2. Apersepsi : Guru mengingatkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas. “Kemarin kita sudah belajar mengenai ikatan kovalen bukan? Masih ingatkan ada berapa ikatan kovalen?” “Apa saja contohnya” (H_2, Cl_2, H_2O) “Apakah perbedaan ikatan pada senyawa kovalen H_2 dan H_2O?” “Apa yang disebut beda keelektronegatifan?” 3. Menyampaikan topik yang akan dibahas: “Kepolaran Senyawa Kovalen” 	1 menit 2 menit 1 menit	Tatap muka Tanya jawab Guru menulis topik yang akan dipelajari
2.	INTI <ol style="list-style-type: none"> a. MENGAMATI Siswa mengamati petunjuk dan data yang akan dicari dalam tabel data pengamatan. b. MENANYA Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan yang 	4 menit 7 menit	

	<p>ada di dalam lembar kegiatan siswa.</p> <p>c. MENGUMPULKAN DATA</p> <p>1. Siswa melakukan percobaan sesuai petunjuk yang ada di dalam lembar kegiatan siswa.</p> <p>2. Siswa menulis data yang diperoleh dari percobaan.</p> <p>d. MENGASOSIASI</p> <p>Siswa menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kepolaran suatu senyawa.</p> <p>e. MENKOMUNIKASIKAN</p> <p>Siswa menarik kesimpulan dari data pengamatan dan hasil diskusi yang telah dilakukan.</p>	<p>10 menit</p> <p>10 menit</p> <p>4 menit</p>	
3.	<p>PENUTUP</p> <p>1. Siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.</p>	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

B. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
 - d. Eksperimen
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Nama :

No :

Kelas :

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4.1

SENYAWA KOVALEN POLAR DAN NON-POLAR

A. TUJUAN :

1. Siswa dapat membedakan senyawa kovalen yang bersifat polar dan non polar berdasarkan ciri yang ditemukan dari hasil percobaan.
2. Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kepolaran senyawa.
3. Siswa dapat mengembangkan keterampilan melakukan percobaan di laboratorium.

B. ALAT DAN BAHAN

1. Alat-alat :
 - a. Gelas kimia (beaker glass)
 - b. Buret dan statif
 - c. Penggaris polietilena
 - d. Corong
2. Bahan-bahan :
 - a. Kain wool atau rambut yang tidak berminyak
 - b. Air (H_2O) 50 mL
 - c. Larutan HCl 50 mL
 - d. Larutan CCl_4 50 ml
 - e. Akuades

C. CARA KERJA

1. Pasang buret pada statif
2. Tuangkan air ke dalam buret
3. Gosokkan penggaris pada kain wool atau rambut kering, sampai bermuatan listrik (tandanya penggaris agak panas).

4. Alirkan air dalam buret, dengan cara mengendorkan klemnya dan mendekatkan penggaris/kain wool yang sudah digosokkan pada aliran tersebut.
 5. Amati aliran air dan catat hasilnya.
 6. Ulangi semua langkah untuk semua cairan yang lain
- *Ingat : Selalu cuci buret sebelum diisi cairan yang lain.

D. Hasil Pengamatan

MENGAMATI DAN MENGUMPULKAN DATA

No.	Cairan	Pengamatan	
		Dibelokkan	Tidak dibelokkan
1	Air (H ₂ O)		
2	Larutan HCl		
3	CCl ₄		

E. Pertanyaan

MENANYA

1. Penggaris yang digosokkan ke rambut akan menyebabkan penggaris memiliki.....
2. Manakah larutan yang dapat dibelokkan dan tidak dapat dibelokkan? Sebutkan!

Jawab :

.....

MENGASOSIASIKAN

3. Mengapa larutan yang diujikan ada yang dibelokkan dan ada yang tidak dibelokkan ?
Coba analisis dengan beda keelektronegatifan dan bentuk molekulnya.

Data keelektronegatifan atom-atom berikut :

H = 2,1 ; O = 3,5 ; Cl = 3,0 ; dan C = 2,5

Jawab:

Senyawa	Beda Keelektronegatifan	Bentuk Molekul	Kepolaran
Air (H ₂ O)			

Larutan HCl			
CCl ₄			

4. Bagaimana kalian mendefinisikan terjadinya senyawa kovalen polar dan kovalen nonpolar berdasarkan hasil percobaan yang telah kalian lakukan?

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari keempat zat di atas, manakah yang bersifat polar dan manakah yang bersifat nonpolar ?

Jawab:

.....

.....

F. Kesimpulan

MENGKOMUNIKASIKAN

1. Senyawa kovalen dibagi atas
dan

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepolaran adalah
dan.....dimana pada kovalen
polar.....
.....
.....sedangkan pada senyawa kovalen non-
polar.....
.....
.....

Lampiran 5. RPP Kelas Eksperimen(5)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN(5)

NAMA SEKOLAH	: SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN	: Kimia
KELAS/SEMESTER	: X / 1
MATERI POKOK	: Ikatan Kimia (Sifat-sifat Senyawa yang Berikatan Ion dan Kovalen)
PERTEMUAN KE-	: 5
ALOKASI WAKTU	: 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

3. KD dari KI-3

- 3.6 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 3.6.1 Menjelaskan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan secara ion dengan senyawa yang berikatan kovalen.

4. KD dari KI-4

- 4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 4.5.1 Menunjukkan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan secara ion dengan senyawa yang berikatan kovalen.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran dengan eksperimen dan diskusi,

- 4. Siswa dapat menjelaskan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan ion dengan senyawa yang berikatan kovalen setelah dilakukan percobaan.
- 5. Siswa dapat mengembangkan keterampilan melakukan percobaan di laboratorium.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Sifat Senyawa Ion

a. Dapat menghantarkan arus listrik

Ion positif dan ion negatif apabila bergerak dapat bermuatan listrik. Apabila senyawa ion terpecah menjadi ion positif dan ion negatif serta ion-ionnya dapat bergerak secara leluasa, maka senyawa ion dalam keadaan cair dan larutan dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya bergerak bebas. Akan tetapi dalam keadaan padat, senyawa ion tidak dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya tidak dapat bergerak.

b. Mudah larut dalam air

Pada saat kristal senyawa ion dimasukkan ke dalam air, maka molekul-molekul air akan menyusup di antara ion positif dan ion negatif sehingga gaya tarik-menarik elektrostatis dari ion positif dan ion negatif akan melemah, dan akhirnya terpecah.

c. Mempunyai titik lebur dan titik didih tinggi

Secara umum, senyawa ion memiliki titik lebur dan titik didih yang tinggi karena kuatnya gaya elektrostatis yang ditimbulkan antara ion positif dan ion negatif.

2. Sifat Senyawa Kovalen

a. Kurang atau tidak bisa menghantarkan arus listrik

Senyawa kovalen tidak menghantarkan listrik baik dalam bentuk padat maupun lelehan. Beberapa senyawa kovalen dapat menghantarkan jika dilarutkan dalam air.

b. Sukar larut dalam air

Kebanyakan senyawa kovalen tidak larut dalam air, mereka lebih mudah larut dalam pelarut organik misalnya dalam pelarut trikloroetena.

c. Memiliki titik didih yang rendah

Titik didih senyawa kovalen relatif rendah, Kebanyakan senyawa kovalen mendidih dibawah 200°C. Senyawa kovalen pada suhu kamar, ada yang berupa padatan dengan titik leleh yang relatif rendah, ada yang berupa cairan, ada pula yang berupa gas.

Titik didih berkaitan dengan gaya tarik-menarik antar partikel (disebut juga kohesi), makin kuat kohesi, makin tinggi titik didih. Air (titik didih 100°C) adalah suatu senyawa kovalen. Atom-atom dalam molekul air terikat kuat secara kovalen, tetapi ikatan antarmolekul (kohesinya) tidak begitu kuat, sehingga air relatif mudah mendidih.

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Eksperimen

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	4. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas.	1 menit	Tatap muka
	5. Apersepsi : Guru mencoba menampilkan tabel titik didih dari unsur-unsur dalam Tabel Periodik Unsur. “Masih ingatkah kalian tentang materi kita di pertemuan kemarin?” “Bagaimana perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen itu?” “Lalu, tahukah kalian pengaruh perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen itu dapat mempengaruhi perbedaan sifat-sifatnya? Sifat-sifat seperti apa yang kita amat?”	1 menit	Tanya jawab
	6. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.	1 menit	Guru menulis topik yang akan dipelajari

2.	INTI		
	a. MENGAMATI	5 menit	
	1. Siswa mencermati petunjuk yang terdapat pada lembar kegiatan siswa.		
	2. Siswa memperhatikan setiap fenomena yang terjadi selama percobaan yang dilakukan.		
	b. MENANYA	15 menit	
	Siswa menjawab setiap pertanyaan yang ada sesuai data yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan.		
	c. MENGUMPULKAN DATA	35 menit	
	1. Siswa melakukan percobaan sesuai petunjuk yang diberikan meliputi perbedaan daya hantar listrik, kelarutan, serta titik leleh senyawa ion dan kovalen.		
	2. Siswa menulis data yang diperoleh pada tempat yang disediakan dalam lembar kegiatan siswa meliputi perbedaan daya hantar listrik, kelarutan, serta titik leleh senyawa ion dan kovalen.		
	d. MENGASOSIASI	15 menit	
	Siswa menganalisis perbedaan daya hantar listrik, kelarutan, serta titik leleh senyawa ion dan kovalen.		
	e. MENKOMUNIKASIKAN	10 menit	
	Siswa menyimpulkan perbedaan daya hantar listrik, kelarutan, serta titik leleh senyawa ion dan kovalen berdasarkan percobaan yang telah dilakukan.		
3.	PENUTUP		
	5. Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

H. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
 - d. Eksperimen
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Nama :

No :

Kelas :

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5.1

PERBEDAAN SIFAT FISIS SENYAWA ION DAN KOVALEN

A. TUJUAN

1. Siswa dapat menjelaskan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan ion dengan senyawa yang berikatan kovalen setelah dilakukan percobaan.
2. Siswa dapat mengembangkan keterampilan melakukan percobaan di laboratorium.

B. TEORI

Ikatan ion terjadi karena atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah (mudah melepas elektron) akan melepaskan elektronnya dan membentuk ion positif atau dengan kata lain ikatan ion terjadi karena adanya serah terima elektron antara atom-atom yang berikatan, sedangkan ikatan kovalen terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron ikatan antara atom-atom yang berikatan.

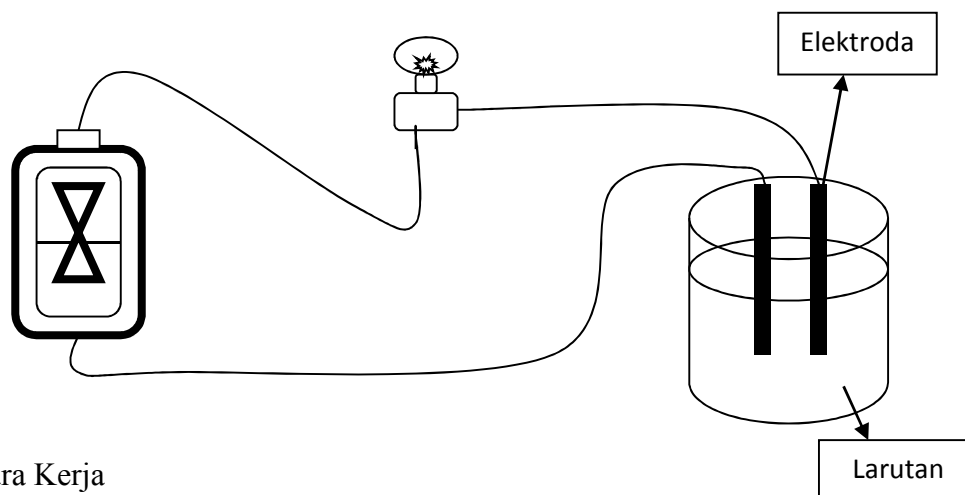
Ikatan kovalen ada yang polar ada yang nonpolar. Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, perbedaan senyawa kovalen polar dan nonpolar dapat dijelaskan dari kemampuannya membelokkan aliran air yang keluar dari buret. Secara kimia, pembahasan perbedaan ikatan kovalen polar dan nonpolar dapat terjadi karena 2 hal yaitu berdasarkan bentuk molekul dan selisih harga keelektronegatifannya. Senyawa kovalen polar memiliki bentuk asimetris dan harga keelektronegatifan yang relatif besar, sedangkan senyawa kovalen nonpolar memiliki bentuk molekul simetris dan harga keelektronegatifan yang relatif kecil.

Kegiatan 1 : Daya Hantar Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen

A. Alat dan Bahan

1. Alat-alat :	2. Bahan-bahan :
a. Kabel	a. NaCl padat
b. Bola lampu	b. Larutan NaCl 50 ml
c. Baterai	c. Larutan gula 50 ml
d. Elektroda	d. Larutan HCl 50 ml
e. Gelas kimia (beaker glass)	

Gambar rangkaian alat :



C. Cara Kerja

1. Rangkai alat seperti pada gambar.
2. Masukkan elektrode kedalam senyawa yang akan diuji.
3. Amati bola lampu apakah menyala atau tidak.
4. Setiap selesai menguji larutan satu dan hendak menguji larutan lain, cuci elektroda dengan menggunakan akuades.
5. Catat hasil pengamatan.

D. Hasil Pengamatan

1. MENGAMATI DAN MENGUMPULKAN DATA

No	Bahan	Bola lampu		Keterangan
		Menyala	Tidak menyala	
a.	Kristal NaCl			
b.	Larutan NaCl			
c.	Larutan gula ($C_{12}H_{22}O_{11}$)			
d.	Larutan HCl			

E. Pertanyaan

2. MENANYA

a. Larutan mana yang dapat menghantarkan listrik ?

Jawab:

b. Larutan mana yang tidak dapat menghantarkan listrik ?

Jawab:

3. MENGASOSIASI

a. Bagaimana kalian menjelaskan perbedaan daya hantar listrik pada NaCl yang merupakan senyawa *ion/kovalen anatar yang berwujud kristal dengan yang berwujud larutan?

Jawab :
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b. Bagaimana larutan *ion/kovalen dapat menghantarkan listrik, sedangkan larutan *ion/kovalen ada yang dapat dan tidak dapat menghantarkan listrik?

Jawab :
.....
.....
.....
.....
.....
.....

F. Kesimpulan

4. MENKOMUNIKASIKAN

a. Bagaimana perbedaan daya hantar listrik senyawa ion dan kovalen berdasarkan data yang kalian peroleh?

Jawab :
.....

Kegiatan 2 : Kelarutan Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen

A. Alat dan Bahan

Alat-alat : a. Gelas kimia (beaker glass) 250 mL b. Batang pengaduk	Bahan-bahan : a. Garam dapur (NaCl) padat b. Air (H ₂ O) 50 mL c. Karbon tetraklorida (CCl ₄) 50 mL d. Kapur barus (C ₁₀ H ₁₆ O)
---	---

B. Cara Kerja

1. Larutkan 1 sendok teh garam dalam 50 ml air, aduk.
2. Larutkan 1 sendok teh kapur barus yang telah dihaluskan dalam 50 ml air, aduk.
3. Larutkan 1 sendok teh garam dalam karbon tetraklorida, aduk.
4. Larutkan 1 sendok teh kapur barus yang telah dihaluskan dalam karbon tetraklorida, aduk.
5. Amati dan catat hasil pengamatan

C. Hasil Pengamatan

1. MENGAMATI DAN MENGUMPULKAN DATA

No	Bahan	Setelah Pengadukan	
		Larut	Tidak larut
a.	Garam + air		
b.	Kapur barus + air		
c.	Garam + karbon tetraklorida		
d.	Kapur barus+karbon tetraklorida		

D. Pertanyaan

2. MENANYA

- a. Senyawa apakah yang larut dalam air ?
Jawab:
- b. Senyawa apakah yang larut dalam karbon tetraklorida ?
Jawab:

3. MENGASOSIASI

- a. Bagaimana kalian mengetahui polar atau tidaknya suatu senyawa?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Garam merupakan senyawa *polar/nonpolar dilarutkan dalam air yang meruakan senyawa *polar/nonpolar ternyata *larut/tidak larut, sedangkan ketika dilarutkan dalam CCl_4 yang merupakan senyawa *polar/nonpolar ternyata *larut/tidak larut. Kapur barus merupakan senyawa *polar/nonpolar dilarutkan dalam air yang meruakan senyawa *polar/nonpolar ternyata *larut/tidak larut, sedangkan ketika dilarutkan dalam CCl_4 yang merupakan senyawa *polar/nonpolar ternyata *larut/tidak larut.

Keterangan : *) Coret yang tidak perlu

E. Kesimpulan

4. MENGGOMUNIKASIKAN

Senyawa ion larut dalamtetapi tidak larut dalam.....

Senyawa kovalen larut dalamtetapi tidak larut dalam.....

Kegiatan 3 : Titik Leleh Senyawa Ion dan Kovalen

A. Alat dan Bahan

1. Alat-alat : c. Tabung reaksi d. Pembakar spritus e. Penjepit tabung reaksi f. Stopwatch	2. Bahan-bahan : a. Garam dapur (NaCl) padat b. Kapur barus ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$)
--	---

B. Cara Kerja

1. Masukkan 1 sendok teh garam ke dalam tabung reaksi.
2. Panaskan tabung reaksi di atas bunsen.
3. Hidupkan stopwatch saat mulai pemanasan.
4. Matikan stopwatch saat garam mulai meleleh.
5. Catat waktu saat garam mulai meleleh.
6. Lakukan langkah-langkah yang sama untuk kapur barus.

D. Hasil Pengamatan

1. MENGAMATI DAN MENGUMPULKAN DATA

No	Bahan	Waktu untuk meleleh
a.	Garam	
b.	Kapur barus	

E. Pertanyaan

2. MENANYA

- a. Zat apakah yang meleleh lebih cepat ?

Jawab:.....

3. MENGASOSIASI

- a. Garam merupakan senyawa *ion/kovalen, sedangkan kapur barus merupakan senyawa *ion/kovalen.
- b. Semakin cepat suatu zat meleleh maka titik leleh zat tersebut semakin.....(tinggi/rendah)
- c. Semakin lama suatu zat meleleh maka titik leleh zat tersebut semakin.....(tinggi/rendah)

Keterangan : *) Coret yang tidak perlu

F. Kesimpulan

4. MENKOMUNIKASIKAN

- a. Titik leleh senyawa..... dalam hal ini garam (NaCl) lebih tinggi dari titik leleh senyawa.....yang dalam hal ini kapur barus ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$).

Lampiran 6. RPP Kelas Kontrol (1)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL (1)

NAMA SEKOLAH	: SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN	: Kimia
KELAS/SEMESTER	: X / 1
MATERI POKOK	: Ikatan Kimia (Kestabilan Atom, Ikatan Ion, Ikatan Kovalen)
PERTEMUAN KE-	: 1
ALOKASI WAKTU	: 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

3. KD dari KI-1

- 3.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

4. KD dari KI-2

- 4.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 4.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 4.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

4. KD dari KI-3

- 3.7 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 3.7.1 Menjelaskan teori kestabilan atom yang menjadi dasar terjadinya ikatan antar atom.

4. KD dari KI-4

- 4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 4.5.1 Menjelaskan perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen berdasarkan interaksi antar atom-atomnya.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

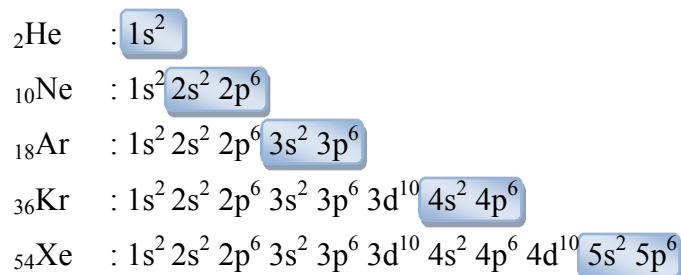
Setelah pembelajaran diskusi menggunakan Lembar Kerja Siswa,

- 1. Siswa dapat menjelaskan terjadinya ikatan antar atom ditinjau dari kestabilan atom.
- 2. Siswa dapat menjelaskan pengertian ikatan ion dan ikatan kovalen.
- 3. Siswa dapat menunjukkan molekul-molekul yang berikatan secara ion maupun kovalen dan memberikan alasan berdasarkan terjadinya interaksi antar atom-atom dalam molekul tersebut.

D. MATERI PEMBELAJARAN

4. Gaya Kestabilan Atom

Di antara atom-atom di alam, hanya atom gas mulia yang stabil sedangkan atom yang lain tidak stabil. Atom-atom yang tidak stabil tersebut cenderung bergabung dengan atom lain untuk mendapatkan kestabilan. Pada dasarnya, sifat unsur ditentukan oleh konfigurasi elektronnya. Perhatikan contoh konfigurasi elektron berikut.

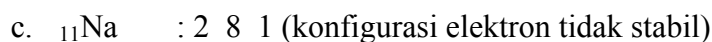


Dari konfigurasi tersebut, Kossel dan Lewis membuat kesimpulan bahwa konfigurasi elektron oleh atom-atom akan stabil bila jumlah elektron terluarnya 2 (*duplet*) atau 8 (*oktet*). Untuk mencapai keadaan stabil seperti gas mulia, maka atom-atom membentuk konfigurasi elektron seperti elektron gas mulia. Untuk membentuk konfigurasi elektron sepertigas mulia, dapat dilakukan dengan cara membentuk ion atau membentuk pasangan elektron bersama.

5. Pembentukan Ion

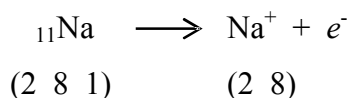
Dalam membentuk ion, suatu atom akan melepas atau mengikat elektron. Atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah, misalnya atom-atom dari unsur golongan IA dan IIA dalam sistem tabel periodik unsur, akan mempunyai kecenderungan sama untuk melepas elektronnya, sedangkan atom-atom yang mempunyai afinitas elektron yang besar, misalnya atom-atom unsur golongan VIA dan VIIA dalam sistem tabel periodik unsur, akan cenderung mengikat elektron.

Contoh:



Atom Na tidak didapatkan bebas di alam, hal ini karena Na tidak stabil. Ketidakstabilan Na ini berhubungan dengan konfigurasi elektronnya. Agar stabil,

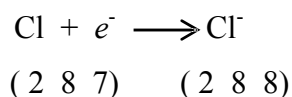
atom Na melepas sebuah elektronnya sehingga konfigurasi elektronnya sama dengan atom Ne (konfigurasi elektron $_{10}\text{Ne} : 2\ 8$).



Proses pembentukan ion positif (ionisasi) tersebut mudah terjadi karena atom Na mempunyai energi ionisasi yang rendah.

d. ${}_{17}\text{Cl} : 2\ 8\ 7$ (konfigurasi elektron tidak stabil)

Agar stabil, cara yang memungkinkan adalah menjadikan konfigurasi elektron seperti ${}_{18}\text{Ar} : 2\ 8\ 8$ dengan mengikat sebuah elektron, sehingga atom Cl menjadi ion Cl^- .



Proses penangkapan elektron tersebut mudah terjadi dikarenakan afinitas elektron atom klorin besar.

Jadi, untuk mencapai kestabilan, atom-atom yang energi ionisasinya rendah akan melepaskan elektron dan diberikan kepada atom yang afinitas elektronnya tinggi dan kedua atom tersebut stabil dalam keadaan berikatan.

6. Penggunaan Pasangan Elektron Bersama

Atom-atom yang energi ionisasinya tinggi akan sukar melepaskan elektron-elektronnya, sehingga dalam mencapai kestabilan akan sukar membentuk ion positif. Demikian pula atom-atom yang mempunyai afinitas elektron yang rendah, dalam mencapai kestabilan tidak membentuk ion negatif.

Atom-atom yang sukar melepas elektron atau mempunyai energi ionisasi yang tinggi dan atom yang sukar menarik elektron atau mempunyai afinitas elektron yang rendah mempunyai kecenderungan untuk membentuk pasangan elektron yang dipakai bersama.

Pasangan elektron yang dibentuk oleh atom-atom yang berikatan dapat berasal dari kedua atom yang bergabung atau dapat pula berasal dari salah satu atom yang bergabung

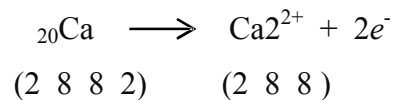
7. Ikatan Ion

Ikatan ion terjadi karena atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah (mudah melepas elektron) akan melepaskan elektronnya dan membentuk ion positif. Elektron yang dilepas akan ditangkap oleh atom yang mempunyai afinitas elektron besar (mudah menarik elektron) untuk membentuk ion negatif. Ion positif dan ion negatif yang terbentuk, selanjutnya akan saling tarik-menarik dengan gaya elektrostatis membentuk senyawa yang netral.

Contoh :

- 1) ${}_{20}\text{Ca}$: 2 8 8 2 (konfigurasi elektron tidak stabil)

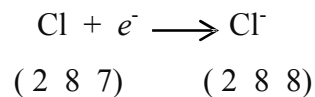
Agar stabil, atom Ca melepas sebuah elektronnya sehingga konfigurasi elektronnya sama dengan atom Ar (konfigurasi elektron ${}_{18}\text{Ar}$: 2 8 8).



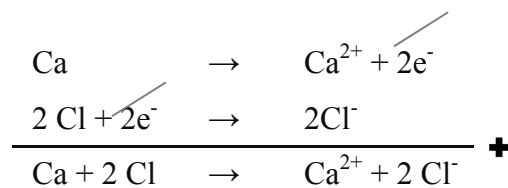
Proses pembentukan ion positif (ionisasi) tersebut mudah terjadi karena atom Ca mempunyai energi ionisasi yang rendah.

- 2) ${}_{17}\text{Cl}$: 2 8 7 (konfigurasi elektron tidak stabil)

Agar stabil, cara yang memungkinkan adalah menjadikan konfigurasi elektron seperti ${}_{18}\text{Ar}$: 2 8 8 dengan mengikat sebuah elektron, sehingga atom Cl menjadi ion Cl^{-} .



Selanjutnya, sebuah ion Ca^{2+} akan tarik menarik dengan 2 ion Cl^{-} membentuk senyawa CaCl_2 .



8. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen merupakan ikatan yang terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron. Pasangan elektron ini dapat berasal dari masing-masing atom yang berikatan. Ikatan yang terbentuk disebut sebagai ikatan kovalen. Apabila pasangan elektron yang digunakan berasal dari salah satu atom yang berikatan, maka ikatan yang terbentuk disebut dengan ikatan kovalen koordinasi.

Untuk menggambarkan bagaimana ikatan kovalen terjadi, digunakan rumus titik elektron (struktur Lewis). Rumus ini menggambarkan peranan elektron valensi dalam membentuk ikatan. Gabungan atom-atom melalui ikatan kovalen akan membentuk molekul.

Contoh :

1) Molekul H_2

${}_1H : 1$ (elektron valensi = 1)

Struktur Lewis dari ${}_1H$ adalah $H \bullet$ maka terbentuknya ikatan kovalen pada molekul H_2 sebagai berikut



Adapun gambar molekul H_2 yang terbentuk karena adanya ikatan kovalen ditunjukkan dengan ilustrasi berikut .

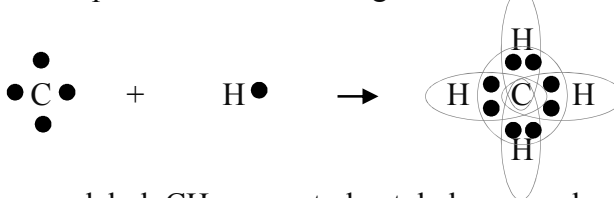


2) Molekul CH_4

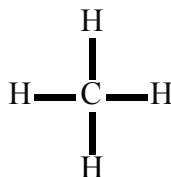
${}_6C : 2 \times 4$ (elektron valensi = 4)

${}_1H : 1$ (elektron valensi = 1)

Struktur Lewis dari ${}_6C$ adalah $\begin{array}{c} \bullet \\ \bullet C \bullet \\ \bullet \end{array}$ dan ${}_1H$ adalah $H \bullet$ maka terbentuknya ikatan kovalen pada molekul CH_4 sebagai berikut



Adapun gambar molekul CH_4 yang terbentuk karena adanya ikatan kovalen ditunjukkan dengan ilustrasi berikut .



Ikatan Kovalen Koordinasi

Dalam pembentukan ikatan kovalen, belum tentu semua elektron valensi digunakan untuk membentuk pasangan elektron bersama. Pasangan elektron yang digunakan bersama oleh dua atom yang berikatan disebut pasangan elektron ikatan, sedangkan pasangan elektron yang tidak digunakan bersama oleh kedua atom disebut pasangan elektron bebas.

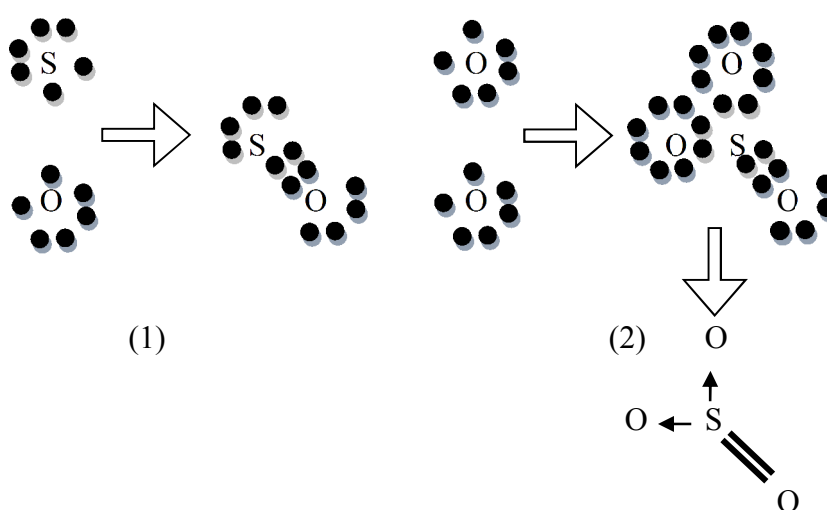
Apabila dalam molekul terjadi pembentukan ikatan dimana pasangan elektron yang digunakan untuk berikatan hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan maka ikatan yang terbentuk ini disebut dengan ikatan kovalen koordinasi. Contohnya pada molekul SO_3 berikut. Atom S mempunyai nomor atom 16 dan O mempunyai nomor atom 8. Masing-masing mempunyai konfigurasi elektron:

$_{16}\text{S} : 2 \ 8 \ 6$ (mempunyai 6 elektron valensi)

$_8\text{O} : 2 \ 6$ (mempunyai 6 elektron valensi)

Kedua atom masing-masing memerlukan 2 elektron untuk membentuk konfigurasi oktet (mengikuti konfigurasi elektron gas mulia Ar dan Ne). Oleh karena itu, kedua atom saling memberikan 2 elektronnya untuk digunakan bersama dengan ikatan kovalen.

Setelah sebuah atom O bergabung dengan atom S, masih terdapat 2 atom oksigen yang belum memenuhi oktet sedangkan atom S sudah memenuhi oktet. Atom S masih mempunyai 2 pasang elektron yang tidak digunakan untuk berikatan (bebas), sehingga kedua pasang elektron bebas tersebut diberikan kepada masing-masing atom O. Dalam hal ini, atom S tidak menerima pasangan elektron dari atom O, sehingga ikatan yang terjadi merupakan ikatan kovalen koordinasi.



Gambar 1. Pembentukan Ikatan Kovalen Koordinasi pada SO_3

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	PENDAHULUAN <ol style="list-style-type: none">1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas.2. Apersepsi :<p>Siswa diingatkan kembali pembelajaran sebelumnya tentang konfigurasi elektron.</p><p>“Coba kalian tuliskan konfigurasi atom ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}$, ${}_8\text{O}$, dan ${}_{10}\text{Ne}$!”</p><p>“Apakah kalian tahu rumus gas hidrogen dan gas oksigen di alam? Bagaimana rumusnya?”</p><p>“Lalu bagaimana dengan rumus gas helium di alam? Ada yang tahu?”</p><p>“Gas oksigen di alam yang kita temui memiliki rumus O_2 sedangkan gas helium di alam dapat kita temui dengan rumus He saja, mengapa demikian? Coba kaitkan dengan konfigurasi elektronnya!”</p><p>“Berikutnya, mengapa ada atom stabil</p>	<p>1 menit</p> <p>1 menit</p>	<p>Tatap muka</p> <p>Tanya jawab</p>

	<p>dan ada atom yang tidak stabil? Bagaimana caranya atom-atom di alam agar menjadi stabil?"</p> <p>3. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.</p> <p>"Kestabilan Atom dan Ikatan Antar Atom"</p>	1 menit	Guru menulis topik yang akan dipelajari
2.	<p>INTI</p> <p>a. MENGAMATI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan keberadaan gas helium di alam dan gas oksigen. 2. Guru memperlihatkan beberapa atom dengan nomor atomnya, siswa diminta menghitung menuliskan konfigurasi elektron dan menuliskan elektron valensinya. 3. Guru memperlihatkan keberadaan garam NaCl dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru memperlihatkan keberadaan gas oksigen dalam kehidupan. <p>b. MENANYA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menunjukkan mana atom yang stabil dan tidak stabil. 2. Guru meminta siswa menunjukkan bagaimana atom Na dan Cl agar dapat stabil seperti atom gas mulia. 3. Guru meminta siswa menunjukkan bagaimana atom O dan O yang lain agar dapat stabil seperti atom gas mulia. <p>c. MENGUMPULKAN DATA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menganalisis kestabilan atom berdasarkan data yang ada. 2. Siswa menganalisis ikatan yang terjadi antara atom Na dan Cl dilihat dari besarnya energi ionisasi. 3. Siswa menganalisis ikatan yang terjadi antara atom O dan O dilihat dari besarnya energi ionisasi. <p>d. MENGASOSIASI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menganalisis hubungan 	<p>7 menit</p> <p>5 menit</p> <p>30 menit</p> <p>30 menit</p>	

	<p>konfigurasi elektron dengan kestabilan atom dan jumlah elektron terluar atom-atom yang stabil.</p> <p>2. Siswa menganalisis reaksi yang terjadi pada terbentuknya ikatan antara atom Na dan atom Cl.</p> <p>3. Siswa menganalisis rumus lewis yang terjadi pada terbentuknya ikatan antara atom Na dan atom Cl.</p> <p>e. MENKOMUNIKASIKAN</p> <p>1. Siswa mampu menunjukkan kestabilan suatu atom.</p> <p>2. Siswa mampu menjelaskan terjadinya ikatan ion.</p> <p>3. Siswa mampu menjelaskan terjadinya ikatan kovalen.</p>	5 menit	
3.	<p>PENUTUP</p> <p>Siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.</p>	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

H. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Lampiran 7. RPP Kelas Kontrol (2)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL (2)

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN : Kimia
KELAS/SEMESTER : X / 1
MATERI POKOK : Ikatan Kimia
(Ikatan Logam)
PERTEMUAN KE- : 2
ALOKASI WAKTU : 1 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.

2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

3. KD dari KI-3

3.6 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.

3.6.1 Menjelaskan terjadinya ikatan logam.

4. KD dari KI-4

4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.

4.5.1 Menunjukkan perbedaan terjadinya ikatan logam dengan ikatan lain seperti ikatan ion dan ikatan kovalen.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran dengan diskusi,

4. Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam.

5. Siswa dapat menggambarkan model ikatan logam melalui diskusi kelompok.

6. Siswa dapat menjelaskan sifat fisis logam melalui diskusi kelompok.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Ikatan Logam

Logam mempunyai beberapa sifat yang unik, antara lain mengkilap, dapat menghantarkan arus listrik dan kalor dengan baik, mudah ditempa, ulet, dan dapat diulur menjadi kawat. Sifat logam tersebut tidak dapat dijelaskan dengan teori ikatan ion maupun teori ikatan kovalen. Logam tersusun dalam suatu kisi kristal yang terdiri dari ion-ion positif logam di dalam lautan elektron. Lautan elektron tersebut merupakan elektron-elektron valensi dari masing-masing atom yang saling tumpang tindih. Masing-masing elektron valensi dapat bergerak bebas mengelilingi inti atom yang ada di dalam kristal tersebut, yang bergerak dari satu inti atom ke inti atom yang lain yang disebut elektron terdelokalisasi. Gaya tarikan inti atom-atom logam dengan lautan elektron mengakibatkan terjadinya ikatan logam. Adanya elektron yang dapat bergerak bebas dari satu atom ke atom yang lain menjadikan logam sebagai penghantar listrik dan kalor yang baik.

Lautan elektron pada kristal logam memegang erat ion-ion positif pada logam sehingga bila dipukul atau ditempa, logam tidak akan pecah atau tercerai berai, tetapi akan bergeser. Hal inilah yang menyebabkan sifat logam ulet dan mudah ditempa maupun diulur menjadi kawat.

Sifat Fisis Logam

Sifat fisis logam ditentukan oleh ikatan logamnya yang kuat, strukturnya yang rapat, dan keberadaan elektron-elektron bebas. Beberapa sifat fisis logam yang penting:

- h. Berupa padatan pada suhu ruang
- i. Bersifat keras tetapi lentur/tidak mudah patah jika ditempa
- j. Mempunyai titik leleh dan titik didih yang tinggi
- k. Menghantarkan listrik dengan baik
- l. Menghantarkan panas dengan baik
- m. Mempunyai permukaan yang mengkilap
- n. Memberikan efek fotolistrik dan efek termionik

E. METODE PEMBELAJARAN

2. Diskusi

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas.	1 menit	Tatap muka
	2. Apersepsi : “Adakah yang masih ingat tentang sifat periodik (energi ionisasi) atom-atom penyusun ikatan ion itu bagaimana?” “Lalu bagaimana dengan energi ionisasi atom-atom yang berikatan kovalen?” “Sekarang coba perhatikan tayangan berikut, kalian tentu tidak asing dengan logam besi bukan? Ada yang tahu bagaimana kecenderungan energi ionisasi atom-atom besi ini? Jika atom-atom besi ini berikatan, termasuk ikatan apakah yang mengikat atom-atom besi ini?”	2 menit	Tanya jawab
	3. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.	1 menit	Guru menulis topik yang akan dipelajari

	“IKATAN LOGAM”		
2.	<p>INTI</p> <p>a. MENGAMATI Siswa mencermati perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen.</p> <p>b. MENANYA Guru menanyakan bagaimana jika yang terjadi adalah ikatan pada atom-atom yang memiliki energi ionisasi yang sama-sama tinggi.</p> <p>c. MENGUMPULKAN DATA 1. Siswa menunjukkan sifat fisis logam yang mereka temui sehari-hari. 2. Siswa menghitung elektron valensi dari logam-logam yang ditanyakan.</p> <p>d. MENGASOSIASI Siswa menganalisis terbentuknya ikatan antar atom logam berdasarkan tayangan yang diperlihatkan.</p> <p>e. MENKOMUNIKASIKAN Siswa menjelaskan terjadinya ikatan logam.</p>	<p>5 menit</p> <p>1 menit</p> <p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>2 menit</p>	
3.	<p>PENUTUP Siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.</p>	3 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		45 menit	

I. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Lampiran 8. RPP Kelas Kontrol (3)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL (3)

NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN : Kimia
KELAS/SEMESTER : X / 1
MATERI POKOK : Ikatan Kimia
(Bentuk Molekul)
PERTEMUAN KE- : 3
ALOKASI WAKTU : 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

5. KD dari KI-3

- 3.8 Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul.
 - 3.8.1 Menunjukkan pasangan-pasangan elektron di sekitar inti atom dengan menuliskan struktur Lewisnya.

6. KD dari KI-4

- 6.6 Meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori VSEPR).
 - 4.6.1 Meramalkan bentuk molekul setelah mengetahui pasangan-pasangan elektron di sekitar inti atom dengan menulis struktur Lewisnya dan mewujudkan bentuk molekul senyawa yang dimaksud dengan media plastisin.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan diskusi dengan lembar kerja siswa diharapkan,

- 1. Siswa dapat menentukan jumlah Pasangan Elektron Bebas (PEB) dan Pasangan Elektron Ikatan (PEI) dari suatu senyawa setelah diminta menentukan bentuk lewisnya.
- 2. Siswa dapat menjelaskan teori VSEPR dengan tanya jawab.
- 3. Siswa dapat menggambarkan bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori VSEPR.

D. MATERI PEMBELAJARAN

BENTUK MOLEKUL

Bentuk molekul menggambarkan kedudukan atom-atom di dalam suatu molekul, kedudukan atom-atom dalam ruang tiga dimensi, dan besarnya sudut-sudut ikatan yang dibentuk dalam suatu molekul. Ikatan yang terjadi pada molekul tersebut dibentuk oleh pasangan-pasangan elektron.

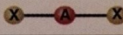
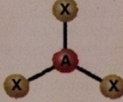
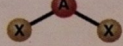
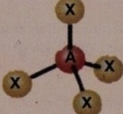
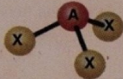

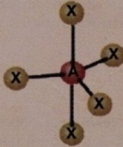
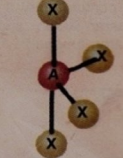
Bentuk molekul dapat dijelaskan menggunakan berbagai pendekatan, misalnya teori orbital bastar (hibridisasi orbital), teori medan kristal (*Crystal Field Theory*), dan teori tolakan pasangan elektron (*Valence Shell Electron Pair Repulsion* atau VSEPR). Teori VSEPR nampaknya lebih mudah digunakan dalam menjelaskan bentuk molekul-molekul sederhana, sehingga pada pembahasan selanjutnya akan digunakan teori VSEPR ini.

Menurut VSEPR, meskipun kedudukan pasangan elektron dapat tersebar di antara atom-atom tersebut tetapi secara umum terdapat pola dasar kedudukan pasangan-pasangan elektron akibat adanya gaya tolak-menolak yang terjadi antara pasangan elektron-elektron tersebut. Atom-atom di dalam berikatan untuk membentuk molekul melibatkan elektron-elektron pada kulit terluar, dan pada senyawa kovalen elektron-elektron tersebut akan membentuk pasangan elektron bersama. Oleh sebab itu, bentuk molekul ditentukan oleh kedudukan pasangan-pasangan elektron tersebut.

Di dalam molekul senyawa umumnya terdapat atom yang dianggap sebagai atom pusat, misalnya pada senyawa H_2O sebagai atom pusatnya adalah atom oksigen dan pada molekul PCl_3 atom fosfor sebagai pusatnya. Pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat dibedakan pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB). Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak lebih besar daripada pasangan elektron ikatan. Adanya gaya tolak yang kuat pada pasangan elektron bebas ini mengakibatkan pasangan elektron bebas akan menempati ruang yang lebih luas daripada pasangan elektron ikatan.

Pasangan-pasangan elektron di dalam suatu molekul akan menempatkan diri sedemikian rupa sehingga gaya tolak-menolak pasangan elektron itu serendah mungkin. Agar kedudukan pasangan elektron itu menghasilkan gaya tolak-menolak yang paling rendah, maka pasangan elektron tersebut akan berada pada jarak yang saling berjauhan satu sama lain. Berdasarkan hal tersebut, maka kedudukan

pasangan-pasangan elektron mempunyai pola dasar sebagaimana dijelaskan dalam tabel berikut:

Domain elektron di sekitar atom pusat	DEI (n)	DEB (m)	AX_nE_m	Bentuk molekul	Sudut ikatan	Struktur	Contoh
2	2	0	AX_2	Linear	180°		$BeCl_2$, BeF_2 , CO_2
3	3	0	AX_3	Segitiga sama sisi trigonal	120°		BCl_3 , BF_3 , SO_3
	2	1	AX_2E	Bengkok	$<120^\circ$		SO_2 , SnI_2 , GeF_2 , NO_2^-
4	4	0	AX_4	Tetrahedron	$109,5^\circ$		CH_4 , CCl_4
	3	1	AX_3E	Piramida trigonal	$<109,5^\circ$		NH_3 , NF_3
	2	2	AX_2E_2	Planar bentuk V atau non-linear	$<109,5^\circ$ $= 104,5^\circ$		H_2O
5	5	0	AX_5	Bipiramida trigonal	120° (Eku-Eku)* 180° (Aks-Aks)* 90° (Aks-Eku)*		PCl_5 , PF_5
	4	1	AX_4E	Bidang empat atau tetrahedron terdistorsi	$<120^\circ$ (Eku-Eku)* 180° (Aks-Aks)* 90° (Aks-Eku)*		SF_4

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point

2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol

3. Sumber Belajar :

- Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
- Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	<p>4. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas.</p> <p>5. Apersepsi 2: Guru mengingatkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas. “Kemarin kita sudah belajar mengenai struktur Lewis. Coba gambarkan struktur Lewis senyawa BeH_2 dan NH_3!” “Berapakah masing-masing jumlah pasangan elektron ikatannya dan jumlah pasangan elektron bebasnya?” “Apakah molekul-molekul tersebut mempunyai bentuk (geometri)?” “Apa yang menentukan/mempengaruhi bentuk molekul?”</p> <p>6. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.</p>	<p>1 menit</p> <p>2 menit</p> <p>1 menit</p>	<p>Tatap muka</p> <p>Tanya jawab</p> <p>Guru menulis topik yang akan dipelajari</p>
2.	<p>INTI</p> <p>a. MENGAMATI Siswa menyimak teori VSEPR dan penjelasan tentang pasangan elektron bebas (PEB) dan pasangan elektron ikatan (PEI) yang ditulis berdasarkan elektron valensi dan struktur Lewis dari suatu atom.</p> <p>b. MENANYA</p> <p>1. Guru menunjukkan kepada siswa H_2O dan CO_2 dan menanyakan bagaimana struktur lewis yang terjadi pada molekul tersebut.</p> <p>2. Guru menanyakan adanya perbedaan struktur lewis/ikatan yang terjadi apakah mempengaruhi bentuk molekul dari</p>	<p>11 menit</p> <p>5 menit</p>	

	<p>molekul-molekul tersebut.</p> <p>c. MENGUMPULKAN DATA Siswa menuliskan struktur lewis dari molekul-molekul tersebut dan memecahkan bentuk molekul yang terjadi berdasarkan teori VSEPR yang sudah diberikan.</p> <p>d. MENGASOSIASI Siswa menganalisis nama bentuk molekul yang terjadi pada molekul-molekul tersebut dan beberapa soal lain yang diberikan.</p> <p>e. MENKOMUNIKASIKAN Siswa mampu menuliskan langkah-langkah untuk mencari bentuk molekul.</p>	<p>35 menit</p> <p>25 menit</p> <p>5 menit</p>	
3.	<p>PENUTUP Siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.</p>	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

H. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Lampiran 9. RPP Kelas Kontrol (4)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS KONTROL (4)

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN : Kimia
KELAS/SEMESTER : X / 1
MATERI POKOK : Ikatan Kimia
(Kepolaran)
PERTEMUAN KE- : 4
ALOKASI WAKTU : 1 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

5. KD dari KI-3

3.9 Menganalisis kepolaran senyawa.

- 3.9.1 Menganalisis perbedaan senyawa kovalen polar dan nonpolar setelah melakukan percobaan.

7. KD dari KI-4

7.6 Merancang, melakukan, menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa.

- 7.6.1 Melakukan percobaan membandingkan senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen nonpolar.
- 7.6.2 Menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan diskusi dengan lembar kerja siswa dan eksperimen diharapkan,

1. Siswa dapat membedakan senyawa kovalen yang bersifat polar dan non polar berdasarkan ciri yang ditemukan dari hasil percobaan.
2. Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kepolaran senyawa.
3. Siswa dapat mengembangkan keterampilan melakukan percobaan di laboratorium.

D. MATERI PEMBELAJARAN

IKATAN KOVALEN POLAR DAN NON-POLAR

Pada molekul-molekul diatomik seperti H_2 , Cl_2 , O_2 , dan N_2 , pasangan elektron yang digunakan bersama berada di antara dua atom dalam jarak yang sama. Sebab, kedua atom yang berikatan mempunyai kekuatan gaya tarik-menarik elektron yang

sama. Ikatan yang terbentuk pada molekul-molekul tersebut dinamakan ikatan kovalen non-polar.

Atom klorin mempunyai kekuatan gaya tarik elektron yang jauh lebih kuat daripada hidrogen. Hal ini dapat dilihat dari harga keelektronegatifannya. Harga keelektronegatifan klorin 3,0 dan hidrogen 2,1. Oleh karena pasangan elektron lebih tertarik ke atom klorin, maka klorin menjadi kutub negatif dan hidrogen menjadi kutub positif. Peristiwa terjadinya kutub akibat adanya pasangan elektron yang lebih tertarik ke salah satu atom disebut dengan polarisasi, dan ikatan yang terbentuk dinamakan ikatan kovalen non-polar.

Apabila dalam suatu molekul terdapat beda keelektronegatifan antar atom-atom penyusunnya, maka akan terjadi kepolaran. Semakin besar perbedaan harga keelektronegatifan antara kedua atom, semakin polar ikatannya.

Kepolaran tidak secara serta merta menjadikan molekulnya menjadi polar. Sebagai contoh molekul CO_2 yang mempunyai dua ikatan kovalen polar $\text{C}=\text{O}$. Ikatan kovalen polar pada molekul CO_2 dapat digambarkan sebagai vektor yang arahnya menuju ke muatan negatif (atom O). Oleh karena jenis ikatan kovalen polar tersebut sama dan arahnya berlawanan (resultan vektor = 0), maka akan saling meniadakan. Sehingga, meskipun molekul CO_2 mempunyai ikatan kovalen polar, tetapi molekulnya bersifat non-polar. Meskipun H_2O mempunyai dua ikatan polar yang sama, tetapi arahnya tidak berlawanan (resultan vektor $\neq 0$) sehingga tidak saling meniadakan. Oleh karena itu, molekul H_2O bersifat polar.

Beberapa sifat fisika senyawa kovalen:

- 1) Dalam keadaan padat, cair, dan gas senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik. Akan tetapi, beberapa senyawa kovalen seperti HCl, dapat menghantarkan listrik bila dilarutkan dalam air.
- 2) Pada umumnya tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut non-polar. Senyawa kovalen polar dapat larut dalam air.
- 3) Pada umumnya mempunyai titik leleh dan titik lebur yang rendah.

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas.	1 menit	Tatap muka
	2. Apersepsi : Guru mengingatkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas. “Kemarin kita sudah belajar mengenai ikatan kovalen bukan? Masih ingatkan ada berapa ikatan kovalen?”	2 menit	Tanya jawab
	4. Menyampaikan topik yang akan dibahas: “Ikatan Kovalen Polar dan Nonpolar”	1 menit	Guru menulis topik yang akan dipelajari
2.	INTI a. MENGAMATI Siswa mengamati tayangan perbedaan fisik senyawa kovalen polar dan nonpolar. b. MENANYA Guru menanyakan larutan apa saja yang dibelokkan oleh penggaris dan larutan apa yang tidak. c. MENGUMPULKAN DATA Siswa menunjukkan mana larutan yang dibelokkan mana yang tidak oleh penggaris	2 menit 1 menit 15 menit	

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL (5)

NAMA SEKOLAH	: SMA Negeri 1 Pakem
MATA PELAJARAN	: Kimia
KELAS/SEMESTER	: X / 1
MATERI POKOK	: Ikatan Kimia (Sifat-sifat Senyawa yang Berikatan Ion dan Kovalen)
PERTEMUAN KE-	: 5
ALOKASI WAKTU	: 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD dari KI-1

- 1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

2. KD dari KI-2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, tekun dan ulet, teliti, cermat, akurat, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Berperilaku kerjasama, toleran, damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Berperilaku bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

3. KD dari KI-3

- 3.8 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 3.8.1 Menjelaskan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan secara ion dengan senyawa yang berikatan kovalen.

4. KD dari KI-4

- 4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antarpartikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
 - 4.5.1 Menunjukkan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan secara ion dengan senyawa yang berikatan kovalen.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran dengan eksperimen dan diskusi,

- 1. Siswa dapat menjelaskan perbedaan antara sifat-sifat senyawa yang berikatan ion dengan senyawa yang berikatan kovalen setelah dilakukan percobaan.
- 2. Siswa dapat mengembangkan keterampilan melakukan percobaan di laboratorium

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Sifat Senyawa Ion

a. Dapat menghantarkan arus listrik

Ion positif dan ion negatif apabila bergerak dapat bermuatan listrik. Apabila senyawa ion terpecah menjadi ion positif dan ion negatif serta ion-ionnya dapat bergerak secara leluasa, maka senyawa ion dalam keadaan cair dan larutan dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya bergerak bebas. Akan tetapi dalam keadaan padat, senyawa ion tidak dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya tidak dapat bergerak.

b. Mudah larut dalam air

Pada saat kristal senyawa ion dimasukkan ke dalam air, maka molekul-molekul air akan menyusup di antara ion positif dan ion negatif sehingga gaya tarik-menarik elektrostatik dari ion positif dan ion negatif akan melemah, dan akhirnya terpecah.

c. Mempunyai titik lebur dan titik didih tinggi

Secara umum, senyawa ion memiliki titik lebur dan titik didih yang tinggi karena kuatnya gaya elektrostatik yang ditimbulkan antara ion positif dan ion negatif.

2. Sifat Senyawa Kovalen

a. Kurang atau tidak bisa menghantarkan arus listrik

Senyawa kovalen tidak menghantarkan listrik baik dalam bentuk padat maupun lelehan. Beberapa senyawa kovalen dapat menghantarkan jika dilarutkan dalam air.

b. Sukar larut dalam air

Kebanyakan senyawa kovalen tidak larut dalam air, mereka lebih mudah larut dalam pelarut organik misalnya dalam pelarut trikloroetena.

c. Memiliki titik didih yang rendah

Titik didih senyawa kovalen relatif rendah, Kebanyakan senyawa kovalen mendidih dibawah 200°C. Senyawa kovalen pada suhu kamar, ada yang berupa padatan dengan titik leleh yang relatif rendah, ada yang berupa cairan, ada pula yang berupa gas.

Titik didih berkaitan dengan gaya tarik-menarik antar partikel (disebut juga kohesi), makin kuat kohesi, makin tinggi titik didih. Air (titik didih 100°C) adalah suatu senyawa kovalen. Atom-atom dalam molekul air terikat kuat secara kovalen, tetapi ikatan antarmolekul (kohesinya) tidak begitu kuat, sehingga air relatif mudah mendidih.

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Diskusi

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Power Point
2. Alat : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar :
 - a. Johari, J.M.C dan M.Rachmawati. 2007. *KIMIA I SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
 - b. Retnowati, Priscilla. 2007. *Seribu Pena KIMIA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga
 - c. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

NO.	LANGKAH PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU	KETERANGAN
1	1. Guru memberi salam, memeriksa kehadiran siswa, mengecek kesiapan siswa dan kelas.	1 menit	Tatap muka
	2. Apersepsi : Guru mencoba menampilkan tabel titik didih dari unsur-unsur dalam Tabel Periodik Unsur. “Masih ingatkah kalian tentang materi kita di pertemuan kemarin?” “Bagaimana perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen itu?” “Lalu, tahukah kalian pengaruh perbedaan terjadinya ikatan ion dan ikatan kovalen itu dapat mempengaruhi perbedaan sifat-sifatnya? Sifat-sifat seperti apa yang kita amat?”	1 menit	Tanya jawab
	3. Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.	1 menit	Guru menulis topik yang akan dipelajari

2.	INTI		
	a. MENGAMATI Siswa ncermati setiap fenomena hasil percobaan yang ditampilkan oleh guru.	5 menit	
	b. MENANYA Siswa menjawab setiap pertanyaan yang ada sesuai data yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan.	15 menit	
	c. MENGUMPULKAN DATA Siswa menunjukkan perbedaan setiap fenomena yang terjadi pada senyawa ion dan kovalen meliputi aspek daya hantar listrik, kelarutan dan titik lelehnya.	35 menit	
	d. MENGASOSIASI Siswa menganalisis perbedaan daya hantar listrik, kelarutan, serta titik leleh senyawa ion dan kovalen.	15 menit	
	e. MENKOMUNIKASIKAN Siswa menyimpulkan perbedaan daya hantar listrik, kelarutan, serta titik leleh senyawa ion dan kovalen berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan.	10 menit	
3.	PENUTUP Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini.	5 menit	Menyimpulkan materi yang dipelajari
Jumlah		90 menit	

H. PENILAIAN

1. Penilaian sikap dan keterampilan dengan lembar pengamatan pada saat :
 - a. Diskusi
 - b. Kegiatan Observasi
 - c. Presentasi
2. Tugas
3. Tes : Tertulis pilihan ganda

Lampiran 11. Soal Uji Prestasi Belajar Siswa

SOAL PRESTASI BELAJAR KIMIA

1. Diantara unsur-unsur di bawah ini, unsur yang paling stabil adalah...
 - A. ${}^7\text{P}$
 - B. ${}^8\text{Q}$
 - C. ${}^9\text{R}$
 - D. ${}^{10}\text{S}$
 - E. ${}^{11}\text{T}$
2. Di antara atom-atom berikut ini yang paling mudah membentuk ion negatif adalah...
 - A. ${}^6\text{C}$
 - B. ${}^7\text{N}$
 - C. ${}^9\text{F}$
 - D. ${}^{10}\text{He}$
 - E. ${}^{11}\text{Na}$
3. Diketahui konfigurasi elektron atom X : 2 8 6. Atom tersebut akan stabil bila...
 - A. Mengikat 2 elektron
 - B. Melepas 2 elektron
 - C. Melepas 6 elektron
 - D. Mengikat 6 elektron
 - E. Menggunakan 4 pasangan elektron bersama
4. Cara untuk mendapatkan kestabilan atom unsur yang bernomor atom 5 adalah...
 - A. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan -3.
 - B. Mengikat 5 elektron dari atom lain membentuk ion dengan muatan -5.
 - C. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan +3.
 - D. Mengikat 5 elektron dari atom lain membentuk ion dengan muatan +5.
 - E. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan +5.
5. Suatu ikatan yang terbentuk karena adanya atom-atom yang menerima/melepas elektron untuk berikatan dengan atom lain disebut...
 - A. Ikatan Ion
 - B. Ikatan Kovalen
 - C. Ikatan Kovalen Koordinasi
 - D. Ikatan Logam
 - E. Ikatan Hidrogen

6. Unsur-unsur yang terdapat pada golongan VIIA akan berikatan ion dengan unsur-unsur yang terletak pada...
- A. Golongan IA dan VA
 - B. Golongan IA dan IIA
 - C. Golongan VA dan VIA
 - D. Golongan VIA dan VIIA
 - E. Golongan IVA dan VA
7. Pernyataan berikut yang benar tentang ikatan kovalen adalah...
- A. Terjadi karena adanya serah terima elektron antar atom-atom yang berikatan.
 - B. Terjadi karena pemakaian pasangan elektron bersama yang berasal dari salah satu atom yang berikatan.
 - C. Terjadi karena adanya perpindahan elektron dari satu atom ke atom lain yang berikatan.
 - D. Terjadi karena pemakaian elektron valensi secara bersama-sama yang mengakibatkan terjadinya dislokasi elektron.
 - E. Terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron yang berasal dari atom-atom yang berikatan.
8. Jumlah pasangan elektron bebas pada molekul N_2 adalah...
(diketahui nomor atom N = 7)
- A. 1 pasang
 - B. 2 pasang
 - C. 3 pasang
 - D. 4 pasang
 - E. Tidak ada
9. Di antara molekul-molekul di bawah ini, yang mempunyai ikatan kovalen rangkap dua adalah...
- A. H_2
 - B. N_2
 - C. H_2O
 - D. CO_2
 - E. NH_3
10. Kedudukan elektron-elektron dari atom-atom logam dalam membentuk ikatan logam adalah..
- A. Selalu berada di antar atom-atom logam yang berikatan dan digunakan secara bersama.
 - B. Masing-masing atom logam memberikan elektron valensinya kepada atom logam lain.
 - C. Tidak terikat pada salah satu atom tetapi dapat bergerak bebas sebagai awan elektron.

- D. Masing-masing elektron valensi berada di antara inti atom logam yang saling berdekatan satu sama lain.
- E. Terikat pada inti atom logam tertentu sesuai dengan jumlah proton dari atom logam yang bersangkutan
11. Atom ${}_{20}\text{A}$ dan atom ${}_9\text{B}$ akan membentuk senyawa yang...
- A. Berikatan ion dengan rumus kimia AB_2
 - B. Berikatan ion dengan rumus kimia AB
 - C. Berikatan ion dengan rumus kimia A_2B
 - D. Berikatan kovalen dengan rumus kimia AB
 - E. Berikatan kovalen dengan rumus kimia AB_2
12. Ikatan kimia yang terbentuk akibat penggunaan bersama elektron-elektron oleh atom logam disebut...
- A. Ikatan Ion
 - B. Ikatan Kovalen
 - C. Ikatan Kovalen Koordinasi
 - D. Ikatan Logam
 - E. Ikatan Hidrogen
13. Senyawa klorida dari unsur ${}_4\text{X}$ mempunyai rumus kimia...
- A. X_2Cl
 - B. X_2Cl_3
 - C. XCl
 - D. XCl_2
 - E. XCl_3
14. Yang termasuk sifat logam yang berkaitan dengan ikatan yang terjadi pada logam adalah..
- A. Daya hantar panas dan listrik dari logam sangat baik
 - B. Massa jenis logam sangat besar dan keras
 - C. Logam mudah melepaskan elektron valensinya
 - D. Mudah membentuk ikatan ion dengan unsur non-logam
 - E. Titik didih dan titik lebur logam sangat rendah

Informasi berikut digunakan untuk mengerjakan soal nomor 15 dan 16...

Unsur A : golongan IIA periode 3

Unsur B : golongan VIIA periode 4

15. Jika unsur A dan B berikatan, maka ikatan yang terbentuk adalah...
- A. Ikatan Ion
 - B. Ikatan Kovalen
 - C. Ikatan Kovalen Koordinasi
 - D. Ikatan Logam
 - E. Ikatan Hidrogen

16. Rumus molekul yang terbentuk dari ikatan tersebut adalah...

- A. A_2B
- B. AB_2
- C. A_2B_3
- D. AB_3
- E. A_3B

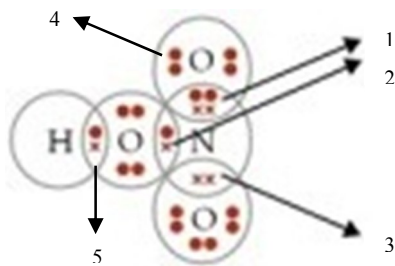
17. Diketahui harga keelektronegatifan unsur-unsur H, F, Cl, Br, dan I berturut-turut 2,1; 4,0; 3,5; 2,8; dan 2,5. Molekul yang paling polar adalah...

- A. HCl
- B. HBr
- C. HI
- D. IF
- E. HF

18. Diketahui unsur-unsur P, Q, R, S, dan T dengan nomor atom berturut-turut 9, 11, 12, 17, dan 18. Pasangan unsur yang dapat membentuk senyawa ion adalah...

- A. P dan Q
- B. P dan S
- C. P dan T
- D. S dan S
- E. Q dan Q

19. Perhatikan struktur Lewis berikut !



Ikatan kovalen koordinasi ditunjukkan oleh....

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

20. Senyawa berikut yang bersifat kovalen polar adalah....

- A. H_2O
- B. N_2
- C. CH_4

- D. BH_3
- E. CO_2

21. Perhatikan tabel hasil pengamatan percobaan kepolaran berikut :

Larutan	Hasil Pengamatan
H_2O	Aliran larutan dibelokkan
CCl_4	Aliran larutan tidak dibelokkan
NH_3	Aliran larutan sedikit dibelokkan
CH_4	Aliran larutan tidak dibelokkan

Dari data pengamatan tersebut, senyawa yang termasuk kovalen polar adalah...

- A. H_2O dan CCl_4
- B. CCl_4 dan NH_3
- C. H_2O dan NH_3
- D. NH_3 dan CH_4
- E. H_2O dan CH_4

22. Urutan langkah kerja percobaan uji kepolaran adalah senyawa berikut:

- 1) Mengaliri buret dan akuades untuk menghilangkan kontaminan.
- 2) Menggosok-gosokkan penggaris pada rambut kering/kain wool.
- 3) Merangkai buret pada statif dengan menggunakan klem.
- 4) Memasukkan larutan yang diuji ke dalam buret.
- 5) Memposisikan penggaris di daerah aliran larutan dan buka kran.
- 6) Mengamati fenomena yang terjadi.

Urutan langkah kerja yang tepat untuk menguji kepolaran senyawa adalah..

- A. (3),(4),(1),(2),(5),(6)
 - B. (3),(1),(4),(2),(5),(6)
 - C. (3),(1),(4),(5),(2),(6)
 - D. (4),(3),(1),(5),(2),(6)
 - E. (4),(3),(1),(2),(5),(6)
23. Atom unsur X dan Y membentuk senyawa kovalen dengan rumus kimia XY_3 , kemungkinan nomor atom X dan Y adalah....
- A. 3 dan 5
 - B. 3 dan 6
 - C. 7 dan 9
 - D. 7 dan 6
 - E. 7 dan 13

24. Pada molekul H_2SO_4 terdapat....

- A. 2 ikatan kovalen, 1 ikatan kovalen koordinasi
- B. 4 ikatan kovalen, 2 ikatan kovalen koordinasi
- C. 3 ikatan kovalen, 2 ikatan kovalen koordinasi
- D. 3 ikatan kovalen, 1 ikatan kovalen koordinasi
- E. 4 ikatan kovalen, 3 ikatan kovalen koordinasi

25. Senyawa ion umumnya mempunyai sifat-sifat berikut, *kecuali*...

- A. Mempunyai titik didih tinggi
- B. Mudah larut dalam air
- C. Kristalnya mudah menghantarkan listrik
- D. Larutannya dalam air dapat menghantarkan listrik

- E. Mempunyai titik lebur yang tinggi
26. Logam meskipun padat dapat menghantarkan listrik, sedangkan kristal ionik padat tidak dapat menghantarkan listrik. Perbedaan tersebut disebabkan di dalam logam...
- A. Elektron-elektron pada logam mengalami dislokasi
 - B. Elektron pada atom logam terikat kuat pada salah satu inti logam
 - C. Inti atom logam mempunyai daya tarik yang kuat terhadap elektron
 - D. Elektron pada logam mudah terlepas dari inti atom logam
 - E. Inti atom logam mudah mengalami perpindahan posisi
27. Jika atom $_{11}\text{Na}$ berikatan dengan atom $_{16}\text{S}$, maka jenis ikatan dan rumus kimia senyawa yang dihasilkan adalah...
- A. Kovalen dan Na_2S
 - B. Ion dan NaS_2
 - C. Kovalen dan NaS
 - D. Ion dan Na_2S
 - E. Kovalen dan NaS_2
28. Senyawa yang terbentuk jika $_{15}\text{A}$ berikatan dengan $_{20}\text{B}$ mempunyai rumus kimia...
- A. AB
 - B. AB_2
 - C. A_2B
 - D. A_2B_3
 - E. A_3B_2
29. Empat unsur A, B, C, D masing-masing mempunyai nomor atom 16, 17, 18, 19. Pasangan yang dapat membentuk ikatan ion adalah...
- A. A dan B
 - B. B dan D
 - C. A dan C
 - D. B dan C
 - E. C dan D
30. Molekul yang ikatan antar atomnya merupakan ikatan kovalen polar tetapi molekulnya non-polar adalah...
- A. CCl_4
 - B. H_2O
 - C. CHCl_3
 - D. NH_3
 - E. Cl_2
31. Atom $_6\text{C}$ dan atom $_8\text{O}$ jika membentuk molekul dengan ikatan kovalen akan menggunakan pasangan elektron bersama sebanyak...
- A. 1 pasang
 - B. 2 pasang
 - C. 3 pasang
 - D. 4 pasang
 - E. 5 pasang

32. Di bawah ini senyawa yang mempunyai ikatan kovalen adalah...
- A. HCl
 - B. Na_2O
 - C. CaO
 - D. BaO
 - E. NaCl
33. Diketahui keelektronegatifan unsur $A = 5$; $B = 3$; $C = 4$; $D = 2,5$. Senyawa yang paling polar adalah...
- A. BA
 - B. CA
 - C. CD
 - D. DA
 - E. BC
34. Senyawa di bawah ini bersifat polar, *kecuali*...
- A. HCl
 - B. H_2O
 - C. CCl_4
 - D. NaCl
 - E. NH_3
35. Pada molekul H_2O memiliki 4 pasangan elektron di sekitar atom pusat dan pasangan-pasangan elektron menempati posisi ruang tetrahedron. Hal ini disebabkan karena...
- A. Adanya 2 pasangan elektron bebas
 - B. Adanya 2 pasangan elektron ikatan
 - C. Pasangan elektron jauh dari atom pusat
 - D. Pada H_2O terdapat ikatan rangkap 2
 - E. Pada H_2O terdapat ikatan kovalen koordinasi
36. Suatu molekul mempunyai 5 pasangan elektron di sekitar atom pusat. Dua diantaranya merupakan pasangan elektron bebas. Bentuk molekul yang paling mungkin adalah...
- A. Segitiga datar
 - B. Tetrahedron
 - C. Segitiga piramida
 - D. Bentuk T
 - E. Bentuk V
37. Di antara molekul berikut bentuk molekulnya tetrahedron adalah...
- A. H_2O
 - B. NH_3
 - C. CH_4
 - D. SF_6
 - E. BeCl_2
38. Di antara molekul berikut yang bentuk molekulnya bengkok/bentuk V adalah...
- A. H_2O
 - B. NH_3
 - C. PCl_3
 - D. BF_3

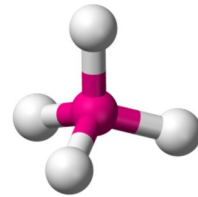
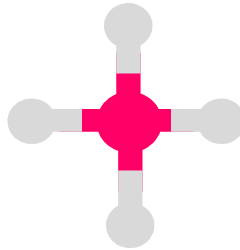
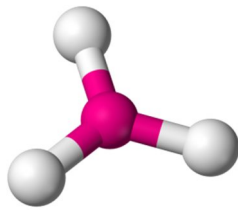
E. BeCl_2

39. Suatu molekul mempunyai 6 pasang elektron. Dua diantara adalah pasangan elektron bebas. Bentuk molekul yang mungkin adalah...

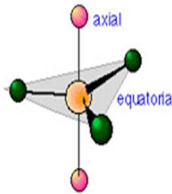
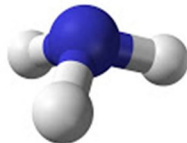
- A. Tetrahedron
- B. Segiempat datar
- C. Limas segiempat
- D. Oktahedron
- E. Segitiga bipiramida

40. Bentuk molekul dari senyawa NH_3 (nomor atom N = 7 dan H = 1) adalah...

- A. Segitiga planar
- B. Segiempat planar
- C. Tetrahedral



- D. Segitiga piramida
- E. Bipiramida trigonal



Lampiran 12. Kunci Jawaban Soal Uji Prestasi Belajar Kimia

1. D	11. A	21. C	31. B
2. C	12. D	22. B	32. A
3. A	13. D	23. C	33. D
4. C	14. A	24. B	34. C
5. A	15. A	25. C	35. A
6. B	16. B	26. A	36. D
7. E	17. E	27. D	37. C
8. B	18. A	28. D	38. A
9. D	19. C	29. B	39. B
10. C	20. A	30. A	40. D

Lampiran 13. Data Dikotomi Validasi Butir Soal Uji Prestasi Belajar Kimia

No Peserta	Nomor Butir Soal Prestasi Belajar Kimia																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
3	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
4	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
6	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
7	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
8	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	
12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
13	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
15	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
17	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
18	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
20	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
21	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	

22	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	
23	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
24	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
25	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
26	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
27	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	
29	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	
30	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
31	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
32	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1

Lampiran 14. Ringkasan Validitas Butir Soal Prestasi Belajar Kimia

Validitas Butir Soal Prestasi Belajar Kimia

No. Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1.	0,484	$>0,3494$	Valid
2.	0,367	$>0,3494$	Valid
3.	0,488	$>0,3494$	Valid
4.	0,506	$>0,3494$	Valid
5.	0,569	$>0,3494$	Valid
6.	0,049	$\leq 0,3494$	Gugur
7.	0,191	$\leq 0,3494$	Gugur
8.	0,385	$>0,3494$	Valid
9.	0,680	$>0,3494$	Valid
10.	0,353	$>0,3494$	Valid
11.	0,435	$>0,3494$	Valid
12.	0,201	$\leq 0,3494$	Gugur
13.	0,610	$>0,3494$	Valid
14.	0,068	$\leq 0,3494$	Gugur
15.	0,400	$>0,3494$	Valid
16.	0,442	$>0,3494$	Valid
17.	0,274	$\leq 0,3494$	Gugur
18.	0,096	$\leq 0,3494$	Gugur
19.	0,475	$>0,3494$	Valid
20.	0,102	$\leq 0,3494$	Gugur
21.	0,536	$>0,3494$	Valid
22.	0,459	$>0,3494$	Valid
23.	0,411	$>0,3494$	Valid
24.	0,680	$>0,3494$	Valid
25.	0,172	$\leq 0,3494$	Gugur
26.	0,041	$\leq 0,3494$	Gugur
27.	0,352	$>0,3494$	Valid
28.	0,060	$\leq 0,3494$	Gugur
29.	0,374	$>0,3494$	Valid
30.	0,506	$>0,3494$	Valid
31.	0,644	$>0,3494$	Valid
32.	0,066	$\leq 0,3494$	Gugur
33.	0,326	$\leq 0,3494$	Gugur
34.	0,536	$>0,3494$	Valid
35.	0,459	$>0,3494$	Valid
36.	0,249	$\leq 0,3494$	Gugur
37.	0,024	$\leq 0,3494$	Gugur
38.	0,173	$\leq 0,3494$	Gugur
39.	0,032	$\leq 0,3494$	Gugur
40.	0,632	$>0,3494$	Valid

* $r_{tabel} = 0,3494$ untuk taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti butir soal terkait signifikan valid pada tingkat kepercayaan 5%.

Lampiran 15. Soal Uji Prestasi Belajar Siswa yang Valid

SOAL PRESTASI BELAJAR KIMIA

1. Diantara unsur-unsur di bawah ini, unsur yang paling stabil adalah...
 - A. ${}^7\text{P}$
 - B. ${}^8\text{Q}$
 - C. ${}^9\text{R}$
 - D. ${}^{10}\text{S}$
 - E. ${}^{11}\text{T}$
2. Di antara atom-atom berikut ini yang paling mudah membentuk ion negatif adalah...
 - A. ${}^6\text{C}$
 - B. ${}^7\text{N}$
 - C. ${}^9\text{F}$
 - D. ${}^{10}\text{He}$
 - E. ${}^{11}\text{Na}$
3. Diketahui konfigurasi elektron atom X : 2 8 6. Atom tersebut akan stabil bila...
 - A. Mengikat 2 elektron
 - B. Melepas 2 elektron
 - C. Melepas 6 elektron
 - D. Mengikat 6 elektron
 - E. Menggunakan 4 pasangan elektron bersama
4. Cara untuk mendapatkan kestabilan atom unsur yang bernomor atom 5 adalah...
 - A. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan -3.
 - B. Mengikat 5 elektron dari atom lain membentuk ion dengan muatan -5.
 - C. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan +3.
 - D. Mengikat 5 elektron dari atom lain membentuk ion dengan muatan +5.
 - E. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan +5.
5. Suatu ikatan yang terbentuk karena adanya atom-atom yang menerima/melepas elektron untuk berikatan dengan atom lain disebut...
 - A. Ikatan Ion
 - B. Ikatan Kovalen
 - C. Ikatan Kovalen Koordinasi
 - D. Ikatan Logam
 - E. Ikatan Hidrogen
6. Jumlah pasangan elektron bebas pada molekul N_2 adalah...
(diketahui nomor atom N = 7)

- A. 1 pasang
 - B. 2 pasang
 - C. 3 pasang
 - D. 4 pasang
 - E. Tidak ada
7. Di antara molekul-molekul di bawah ini, yang mempunyai ikatan kovalen rangkap dua adalah...
- A. H_2
 - B. N_2
 - C. H_2O
 - D. CO_2
 - E. NH_3
8. Kedudukan elektron-elektron dari atom-atom logam dalam membentuk ikatan logam adalah..
- A. Selalu berada di antar atom-atom logam yang berikatan dan digunakan secara bersama.
 - B. Masing-masing atom logam memberikan elektron valensinya kepada atom logam lain.
 - C. Tidak terikat pada salah satu atom tetapi dapat bergerak bebas sebagai awan elektron.
 - D. Masing-masing elektron valensi berada di antara inti atom logam yang saling berdekatan satu sama lain.
 - E. Terikat pada inti atom logam tertentu sesuai dengan jumlah proton dari atom logam yang bersangkutan
9. Atom ${}_{20}A$ dan atom ${}_9B$ akan membentuk senyawa yang...
- A. Berikatan ion dengan rumus kimia AB_2
 - B. Berikatan ion dengan rumus kimia AB
 - C. Berikatan ion dengan rumus kimia A_2B
 - D. Berikatan kovalen dengan rumus kimia AB
 - E. Berikatan kovalen dengan rumus kimia AB_2
10. Senyawa klorida dari unsur ${}_4X$ mempunyai rumus kimia...
- A. X_2Cl
 - B. X_2Cl_3
 - C. XCl
 - D. XCl_2
 - E. XCl_3

Informasi berikut digunakan untuk mengerjakan soal nomor 15 dan 16...

Unsur A : golongan IIA periode 3

Unsur B : golongan VIIA periode 4

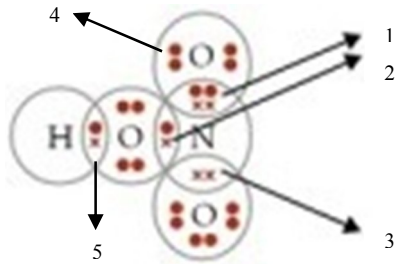
11. Jika unsur A dan B berikatan, maka ikatan yang terbentuk adalah...

- A. Ikatan Ion
- B. Ikatan Kovalen
- C. Ikatan Kovalen Koordinasi
- D. Ikatan Logam
- E. Ikatan Hidrogen

12. Rumus molekul yang terbentuk dari ikatan tersebut adalah...

- A. A_2B
- B. AB_2
- C. A_2B_3
- D. AB_3
- E. A_3B

13. Perhatikan struktur Lewis berikut !



Ikatan kovalen koordinasi ditunjukkan oleh....

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

14. Perhatikan tabel hasil pengamatan percobaan kepolaran berikut :

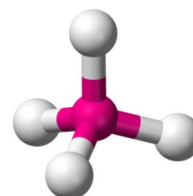
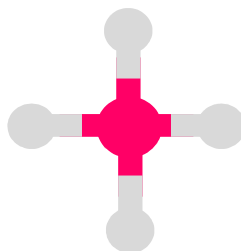
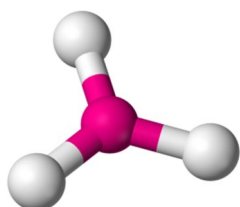
Larutan	Hasil Pengamatan
H_2O	Aliran larutan dibelokkan
CCl_4	Aliran larutan tidak dibelokkan
NH_3	Aliran larutan sedikit dibelokkan
CH_4	Aliran larutan tidak dibelokkan

Dari data pengamatan tersebut, senyawa yang termasuk kovalen polar adalah...

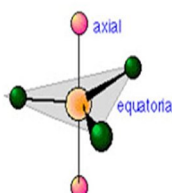
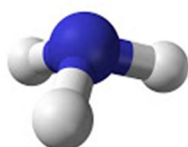
- A. H_2O dan CCl_4
- B. CCl_4 dan NH_3
- C. H_2O dan NH_3
- D. NH_3 dan CH_4
- E. H_2O dan CH_4

15. Urutan langkah kerja percobaan uji kepolaran adalah senyawa berikut:
- 1) Mengaliri buret dan akuades untuk menghilangkan kontaminan.
 - 2) Menggosok-gosokkan penggaris pada rambut kering/kain wool.
 - 3) Merangkai buret pada statif dengan menggunakan klem.
 - 4) Memasukkan larutan yang diuji ke dalam buret.
 - 5) Memposisikan penggaris di daerah aliran larutan dan buka kran.
 - 6) Mengamati fenomena yang terjadi.
- Urutan langkah kerja yang tepat untuk menguji kepolaran senyawa adalah..
- A. (3),(4),(1),(2),(5),(6)
 - B. (3),(1),(4),(2),(5),(6)
 - C. (3),(1),(4),(5),(2),(6)
 - D. (4),(3),(1),(5),(2),(6)
 - E. (4),(3),(1),(2),(5),(6)
16. Atom unsur X dan Y membentuk senyawa kovalen dengan rumus kimia XY_3 , kemungkinan nomor atom X dan Y adalah....
- A. 3 dan 5
 - B. 3 dan 6
 - C. 7 dan 9
 - D. 7 dan 6
 - E. 7 dan 13
17. Pada molekul H_2SO_4 terdapat....
- A. 2 ikatan kovalen, 1 ikatan kovalen koordinasi
 - B. 4 ikatan kovalen, 2 ikatan kovalen koordinasi
 - C. 3 ikatan kovalen, 2 ikatan kovalen koordinasi
 - D. 3 ikatan kovalen, 1 ikatan kovalen koordinasi
 - E. 4 ikatan kovalen, 3 ikatan kovalen koordinasi
18. Jika atom $_{11}Na$ berikatan dengan atom $_{16}S$, maka jenis ikatan dan rumus kimia senyawa yang dihasilkan adalah...
- A. Kovalen dan Na_2S
 - B. Ion dan NaS_2
 - C. Kovalen dan NaS
 - D. Ion dan Na_2S
 - E. Kovalen dan NaS_2
19. Empat unsur A, B, C, D masing-masing mempunyai nomor atom 16, 17, 18, 19. Pasangan yang dapat membentuk ikatan ion adalah...
- A. A dan B
 - B. B dan D
 - C. A dan C
 - D. B dan C
 - E. C dan D
20. Molekul yang ikatan antar atomnya merupakan ikatan kovalen polar tetapi molekulnya non-polar adalah...
- A. CCl_4
 - B. H_2O
 - C. $CHCl_3$

- D. NH_3
E. Cl_2
21. Atom ${}_6\text{C}$ dan atom ${}_8\text{O}$ jika membentuk molekul dengan ikatan kovalen akan menggunakan pasangan elektron bersama sebanyak...
- A. 1 pasang
B. 2 pasang
C. 3 pasang
D. 4 pasang
E. 5 pasang
22. Senyawa di bawah ini bersifat polar, *kecuali*...
- A. HCl
B. H_2O
C. CCl_4
D. NaCl
E. NH_3
23. Pada molekul H_2O memiliki 4 pasangan elektron di sekitar atom pusat dan pasangan-pasangan elektron menempati posisi ruang tetrahedron. Hal ini disebabkan karena...
- A. Adanya 2 pasangan elektron bebas
B. Adanya 2 pasangan elektron ikatan
C. Pasangan elektron jauh dari atom pusat
D. Pada H_2O terdapat ikatan rangkap 2
E. Pada H_2O terdapat ikatan kovalen koordinasi
24. Bentuk molekul dari senyawa NH_3 (nomor atom $\text{N} = 7$ dan $\text{H} = 1$) adalah...
- A. Segitiga planar B. Segiempat planar C. Tetrahedral



- D. Segitiga piramida E. Bipiramida trigonal



Lampiran 16. Kunci Jawaban Soal Uji Prestasi Belajar yang Telah Valid

1. D	7. D	13. C	19. B
2. C	8. C	14. C	20. A
3. A	9. A	15. B	21. B
4. C	10. D	16. C	22. C
5. A	11. A	17. B	23. A
6. B	12. B	18. D	24. D

Lampiran 17. Angket Motivasi Belajar Kimia

Nama :

Kelas/No.Absen :

ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA

Petunjuk Pengisian Angket :

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda pilih, dari kelima alternatif jawaban pertanyaan di bawah ini :

Keterangan :

SL : Selalu

SR : Sering

KD : Kadang-kadang

J : Jarang

TP : Tidak Pernah

No	Pernyataan	SL	SR	KD	J	TP
1	Saya membaca buku dan majalah yang memberi informasi tentang kimia.					
2	Saya mengumpulkan artikel dan membuat kliping dari koran maupun majalah mengenai tulisan yang berkenaan dengan kimia.					
3	Saya belajar kimia atas kemauan sendiri.					
4	Saya terdorong untuk duduk didepan agar semua materi kimia dapat diterima dengan baik.					
5	Saya berpartisipasi aktif di kelas selama proses pembelajaran kimia berlangsung					
6	Saya belajar kimia untuk menambah wawasan yang bermanfaat bagi kehidupan.					
7	Menguasai materi kimia yang baik akan membuat saya merasa aman.					
8	Saya yakin bisa menjadi orang sukses jika rajin belajar kimia.					
9	Saya tidak pernah menunda mengerjakan tugas yang diberikan guru kimia.					
10	Saya mempelajari kembali materi kimia yang diberikan guru kimia					
11	Saya berusaha memiliki buku/diktat/LKS kimia untuk mempermudah saya belajar					
12	Saya senang berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan soal dan tugas kimia					
13	Saya belajar sebelum ulangan kimia agar memperoleh hasil yang baik					
14	Saya mencatat materi kimia dengan lengkap dan rapi					
15	Saya mengerjakan soal-soal pada buku tentang materi kimia yang sedang dipelajari meskipun tidak disuruh guru					
16	Di rumah, saya mempelajari terlebih dahulu materi kimia yang akan dipelajari di sekolah					
17	Saya mengajukan pendapat setelah guru menjelaskan materi kimia yang sedang dibahas					

18	Saat kerja kelompok, saya berusaha memberi masukan pendapat untuk menyelesaikan persoalan kimia yang dihadapi					
19	Saya mengunjungi dan mencari bahan-bahan yang berhubungan dengan materi kimia yang di ajarkan untuk meningkatkan pemahaman					
20	Saya rajin belajar kimia untuk menyenangkan hati orang tua					
21	Cara mengajar guru membuat saya tertarik untuk belajar kimia					
22	Saya terpacu untuk bersaing meraih prestasi yang lebih tinggi lagi, jika ada teman yang mendapatkan nilai kimia yang lebih baik					
23	Untuk mendapatkan nilai kimia yang baik, saya meluangkan waktu untuk mempelajari materi tersebut					
24	Anggapan bahwa kimia itu sulit membuat saya tertantang untuk menguasainya					
25	Jika saya tidak dapat mengikuti pelajaran kimia, saya akan meminjam catatan teman untuk mengejar ketertinggalan					
26	Saya mengumpulkan tugas materi kimia tepat pada waktunya					
27	Meskipun nilai ulangan kimia saya lebih baik dari teman-teman, saya tetap berusaha untuk mendapatkan nilai yang lebih baik					
28	Saya tidak mencontek ketika ulangan kimia					
29	Saya senang jika guru kimia berhalangan hadir					
30	Saya tidak berbicara dengan teman ketika guru menjelaskan materi kimia					
31	Saya membuat ringkasan untuk mempermudah memahami materi kimia					
32	Saya berusaha menyukai dan menikmati semua materi pokok yang diajarkan dalam pelajaran kimia					
33	Saya senang mengerjakan soal-soal kimia karena akan mengasah kemampuan berfikir kritis					
34	Saya merasakan kedekatan hubungan dengan guru kimia sehingga saya merasa nyaman untuk belajar					
35	Saya merasakan kebosanan ketika pembelajaran kimia berlangsung					
36	Dengan belajar kimia yang baik, saya berharap dapat memperoleh prestasi belajar yang tinggi selama SMA					
37	Saya merasa rugi jika karena suatu hal pelajaran kimia ditiadakan					
38	Saya mendiskusikan dengan teman-teman, persoalan tentang kimia diluar jam pelajaran					
39	Dalam menghadapi kesulitan belajar kimia, saya berusaha belajar dengan teman					
40	Saya tidak segan bertanya pada guru tentang materi kimia yang belum saya pahami, baik di dalam maupun di luar kelas					

Lampiran 18. Ringkasan Nilai Uji Prestasi Belajar Kimia Kelas Eksperimen

RINGKASAN NILAI PRESTASI BELAJAR KIMIA KELAS EKSPERIMEN

No.	Pengetahuan Awal	Uji Prestasi Belajar
1	77,8	70,83333333
2	71,1	58,33333333
3	86,7	91,66666667
4	64,4	75
5	76,6	70,83333333
6	56	70,83333333
7	70,6	91,66666667
8	46,7	41,66666667
9	68,3	54,16666667
10	65,5	75
11	75,6	75
12	66,7	58,33333333
13	86,7	87,5
14	82,2	95,83333333
15	72,2	83,33333333
16	58,9	79,16666667
17	71,1	83,33333333
18	73,3	62,5
19	66,7	87,5
20	69,4	62,5
21	77,8	83,33333333
22	77,2	75
23	38,9	50
24	82,2	70,83333333
25	86,1	70,83333333
26	78,9	79,16666667
27	70	87,5
28	70	75
29	53,3	75
30	65,6	83,33333333
31	67,8	79,16666667
32	65	70,83333333
RATA-RATA		69,978125

Lampiran 19. Ringkasan Nilai Uji Prestasi Belajar Kimia Kelas Kontrol

RINGKASAN NILAI PRESTASI BELAJAR KIMIA KELAS KONTROL

No.	Pengetahuan Awal	Uji Prestasi Belajar
1	50,6	45,83333333
2	62,2	58,33333333
3	65	66,66666667
4	85,6	66,66666667
5	57,2	66,66666667
6	59,4	50
7	62,2	75
8	74,4	66,66666667
9	50,6	70,83333333
10	50	70,83333333
11	48,3	58,33333333
12	46,1	54,16666667
13	73,3	54,16666667
14	51,1	50
15	75,6	45,83333333
16	60,6	58,33333333
17	55,6	58,33333333
18	57,8	58,33333333
19	45,6	83,33333333
20	62,2	70,83333333
21	52,8	70,83333333
22	65	62,5
23	75,6	62,5
24	67,8	54,16666667
25	68,3	54,16666667
26	64,4	54,16666667
27	70,6	75
28	72,8	83,33333333
29	59,4	62,5
30	71,1	66,66666667
31	57,8	45,83333333
32	58,3	58,33333333
RATA-RATA		61,790625

Lampiran 20. Rerata Gain Skor Motivasi Kelas Eksperimen

RERATA GAIN SKOR MOTIVASI KELAS EKSPERIMEN

NOMOR	SEBELUM	SESUDAH	GAIN SKOR
1	173	172	-1
2	135	137	2
3	144	160	16
4	137	132	-5
5	136	122	-14
6	156	156	0
7	165	154	-11
8	102	110	8
9	160	144	-16
10	135	132	-3
11	159	156	-3
12	100	130	30
13	137	135	-2
14	159	162	3
15	146	148	2
16	125	130	5
17	130	124	-6
18	129	130	1
19	149	166	17
20	139	156	17
21	132	138	6
22	155	160	5
23	147	140	-7
24	130	130	0
25	133	128	-5
26	149	159	10
27	163	174	11
28	137	132	-5
29	127	120	-7
30	141	158	17
31	140	141	1
32	149	151	2
RATA-RATA	141,21875	143,34375	68

Lampiran 21. Rerata Gain Skor Motivasi Kelas Kontrol

RERATA GAIN SKOR MOTIVASI KELAS KONTROL

NOMOR	SEBELUM	SESUDAH	GAIN SKOR
1	108	140	32
2	159	160	1
3	163	158	-5
4	136	141	5
5	141	142	1
6	146	156	10
7	145	142	-3
8	120	139	19
9	119	130	11
10	157	155	-2
11	147	167	20
12	141	148	7
13	175	166	-9
14	139	126	-13
15	137	152	15
16	156	153	-3
17	152	139	-13
18	126	120	-6
19	140	152	12
20	127	128	1
21	155	162	7
22	143	153	10
23	127	124	-3
24	149	146	-3
25	138	150	12
26	144	149	5
27	134	127	-7
28	156	165	9
29	129	134	5
30	139	146	7
31	147	149	2
32	121	128	7
RATA-RATA	141,125	145,21875	131

Uji Reliabilitas

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.873	24

Uji reliabilitas dari 24 butir soal yang valid diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,873. Ini menandakan soal uji prestasi belajar yang digunakan memiliki reliabilitas yang tinggi.

Lampiran 23. Uji Normalitas Chi Kuadrat

Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen

Chi-Square Test

Pengetahuan_Awal			
	Observed N	Expected N	Residual
38	1	1.5	-.5
46	1	1.5	-.5
53	1	1.5	-.5
56	1	1.5	-.5
58	1	1.5	-.5
64	1	1.5	-.5
65	3	1.5	1.5
66	2	1.5	.5
67	1	1.5	-.5
68	1	1.5	-.5
69	1	1.5	-.5
70	3	1.5	1.5
71	2	1.5	.5
72	1	1.5	-.5
73	1	1.5	-.5
75	1	1.5	-.5
76	1	1.5	-.5
77	3	1.5	1.5
78	1	1.5	-.5
82	2	1.5	.5
86	3	1.5	1.5
Total	32		

Prestasi_Belajar			
	Observed N	Expected N	Residual
41	1	2.7	-1.7
50	1	2.7	-1.7

54	1	2.7	-1.7
58	2	2.7	-.7
62	2	2.7	-.7
70	6	2.7	3.3
75	6	2.7	3.3
79	3	2.7	.3
83	4	2.7	1.3
87	3	2.7	.3
91	2	2.7	-.7
95	1	2.7	-1.7
Total	32		

Motivasi_Awal			
	Observed N	Expected N	Residual
100	1	1.3	-.3
102	1	1.3	-.3
125	1	1.3	-.3
127	1	1.3	-.3
129	1	1.3	-.3
130	2	1.3	.7
132	1	1.3	-.3
133	1	1.3	-.3
135	2	1.3	.7
136	1	1.3	-.3
137	3	1.3	1.7
139	1	1.3	-.3
140	1	1.3	-.3
141	1	1.3	-.3
144	1	1.3	-.3
146	1	1.3	-.3
147	1	1.3	-.3
149	3	1.3	1.7
155	1	1.3	-.3
156	1	1.3	-.3
159	2	1.3	.7

160	1	1.3	-.3
163	1	1.3	-.3
165	1	1.3	-.3
173	1	1.3	-.3
Total	32		

Motivasi_Akhir

	Observed N	Expected N	Residual
110	1	1.3	-.3
120	1	1.3	-.3
122	1	1.3	-.3
124	1	1.3	-.3
128	1	1.3	-.3
130	4	1.3	2.7
132	3	1.3	1.7
135	1	1.3	-.3
137	1	1.3	-.3
138	1	1.3	-.3
140	1	1.3	-.3
141	1	1.3	-.3
144	1	1.3	-.3
148	1	1.3	-.3
151	1	1.3	-.3
154	1	1.3	-.3
156	3	1.3	1.7
158	1	1.3	-.3
159	1	1.3	-.3
160	2	1.3	.7
162	1	1.3	-.3
166	1	1.3	-.3
172	1	1.3	-.3
174	1	1.3	-.3
Total	32		

Test Statistics

	Pengetahuan_Awal	Prestasi_Belajar	Motivasi_Awal	Motivasi_Akhir
Chi-Square	8.688 ^a	13.750 ^b	7.063 ^c	11.500 ^d
df	20	11	24	23
Asymp. Sig.	.986	.247	1.000	.977

a. 21 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,5.

b. 12 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 2,7.

c. 25 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,3.

d. 24 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,3.

H_0 : Data terdistribusi homogen

H_a : Data terdistribusi tidak homogen

Uji Normalitas Data Kelas Kontrol

Chi-Square Test

Pengetahuan_Awal

	Observed N	Expected N	Residual
45	1	1.4	-.4
46	1	1.4	-.4
48	1	1.4	-.4
50	3	1.4	1.6
51	1	1.4	-.4
52	1	1.4	-.4
55	1	1.4	-.4
57	3	1.4	1.6
58	1	1.4	-.4
59	2	1.4	.6
60	1	1.4	-.4
62	3	1.4	1.6
64	1	1.4	-.4
65	2	1.4	.6
67	1	1.4	-.4
68	1	1.4	-.4
70	1	1.4	-.4
71	1	1.4	-.4
72	1	1.4	-.4
73	1	1.4	-.4
74	1	1.4	-.4
75	2	1.4	.6
85	1	1.4	-.4
Total	32		

Prestasi_Belajar

	Observed N	Expected N	Residual
45	3	3.6	-.6
50	2	3.6	-1.6

54	5	3.6	1.4
58	6	3.6	2.4
62	3	3.6	-.6
66	5	3.6	1.4
70	4	3.6	.4
75	2	3.6	-1.6
83	2	3.6	-1.6
Total	32		

Motivasi_Awal

	Observed N	Expected N	Residual
108	1	1.2	-.2
119	1	1.2	-.2
120	1	1.2	-.2
121	1	1.2	-.2
126	1	1.2	-.2
127	2	1.2	.8
129	1	1.2	-.2
134	1	1.2	-.2
136	1	1.2	-.2
137	1	1.2	-.2
138	1	1.2	-.2
139	2	1.2	.8
140	1	1.2	-.2
141	2	1.2	.8
143	1	1.2	-.2
144	1	1.2	-.2
145	1	1.2	-.2
146	1	1.2	-.2
147	2	1.2	.8
149	1	1.2	-.2
152	1	1.2	-.2
155	1	1.2	-.2
156	2	1.2	.8
157	1	1.2	-.2

159	1	1.2	-.2
163	1	1.2	-.2
175	1	1.2	-.2
Total	32		

Motivasi_Akhir

	Observed N	Expected N	Residual
120	1	1.3	-.3
124	1	1.3	-.3
126	1	1.3	-.3
127	1	1.3	-.3
128	2	1.3	.7
130	1	1.3	-.3
134	1	1.3	-.3
139	2	1.3	.7
140	1	1.3	-.3
141	1	1.3	-.3
142	2	1.3	.7
146	2	1.3	.7
148	1	1.3	-.3
149	2	1.3	.7
150	1	1.3	-.3
152	2	1.3	.7
153	2	1.3	.7
155	1	1.3	-.3
156	1	1.3	-.3
158	1	1.3	-.3
160	1	1.3	-.3
162	1	1.3	-.3
165	1	1.3	-.3
166	1	1.3	-.3
167	1	1.3	-.3
Total	32		

Test Statistics

	Pengetahuan_Awal	Prestasi_Belajar	Motivasi_Awal	Motivasi_Akhir
Chi-Square	8.250 ^a	5.125 ^b	3.437 ^c	3.937 ^d
df	22	8	26	24
Asymp. Sig.	.996	.744	1.000	1.000

a. 23 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,4.

b. 9 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3,6.

c. 27 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,2.

d. 25 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,3.

H_0 : Data terdistribusi homogen

H_a : Data terdistribusi tidak homogen

Lampiran 24. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Motivasi_awal	.262	1	62	.610
Motivasi_akhir	3.089	1	62	.084
Pengetahuan_awal	.000	1	62	.983
Prestasi_belajar	.832	1	62	.365

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Motivasi_awal	Between Groups	.141	1	.141	.001	.981
	Within Groups	14568.969	62	234.983		
	Total	14569.109	63			
Motivasi_akhir	Between Groups	56.250	1	56.250	.256	.615
	Within Groups	13614.688	62	219.592		
	Total	13670.938	63			
Pengetahuan_awal	Between Groups	1064.391	1	1064.391	9.812	.003
	Within Groups	6725.469	62	108.475		
	Total	7789.859	63			
Prestasi_belajar	Between Groups	2462.641	1	2462.641	19.070	.000
	Within Groups	8006.594	62	129.139		
	Total	10469.234	63			

Df = db

Sig = P

Jika sig > α berarti homogen

Jika sig < α berarti tidak homogen

Digunakan tingkat kepercayaan 95%

Taraf signifikansi (α) = 100% - tingkat kepercayaan = 100% - 95% = 5% = 0,05

Motivasi belajar peserta didik awal
 Sig (= 0,610) > α (= 0,05) berarti homogen

Motivasi belajar peserta didik akhir
 Sig (= 0,084) > α (= 0,05) berarti homogen

Pengetahuan awal peserta didik
 Sig (= 0,983) > α (= 0,05) berarti homogen

Nilai tes prestasi belajar kimia peserta didik
 Sig (= 0,365) > α (= 0,05) berarti homogen

Ringkasan Hasil Uji Homogenitas

Keterangan	Kelas	F _{hitung}	p	Status
Pengetahuan Awal Peserta Didik	Eksperimen	0,003	0,983	Homogen
	Kontrol			

Uji-t Beda Subjek**T-Test****Group Statistics**

	Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Motivasi	1	32	2.1250	9.96364	1.76134
	2	32	4.0938	9.85495	1.74212

Independent Samples Test

		Motivasi	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	.025	
	Sig.	.876	
t-test for Equality of Means	T	-.795	-.795
	Df	62	61.993
	Sig. (2-tailed)	.430	.430
	Mean Difference	-1.96875	-1.96875
	Std. Error Difference	2.47736	2.47736
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower -6.92092	Lower -6.92094
		Upper 2.98342	Upper 2.98344

$T_{hitung} = -0,795$ dan $sig = 0,430$

$Sig (= 0,430) > \alpha (= 0,05)$ berarti antara gain skor motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen dengan gain skor motivasi belajar peserta didik kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Rata-rata gain skor motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen sebesar 68 point tidak lebih tinggi daripada rata-rata gain skor motivasi belajar peserta didik kelas kontrol 131 poin.

Ringkasan Hasil Uji t Antar Kelompok

Variabel	Sumber	t_0	p
Motivasi Belajar Kimia	Kelas Eksperimen – Kelas Kontrol	-0,795	0,430

Lampiran 26. Uji-t Sama Subjek

Uj- t Sama Subjek (Kelas Eksperimen)

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Motivasi_awal	1.4122E2	32	16.17392	2.85917
	Motivasi_akhir	1.4334E2	32	16.35022	2.89034

Paired Samples Test

		Pair 1
		Motivasi_awal - Motivasi_akhir
Paired Differences	Mean	-2.12500
	Std. Deviation	9.96364
	Std. Error Mean	1.76134
	95% Confidence Interval of the Lower	-5.71728
	Difference Upper	1.46728
T		-1.206
Df		31
Sig. (2-tailed)		.237

$T_{hitung} = -1,206$ dan $sig = 0,237$

Sig (= 0,237) > α (= 0,05) berarti tidak ada perbedaan signifikan antara motivasi awal peserta didik dengan motivasi belajar akhir peserta didik pada kelas Eksperimen walaupun rata-rata gain skor naik sebesar .

Ringkasan Hasil Uji t Sama Subjek

Sumber	Rerata		t_0	p
Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas Eksperimen	Awal	141,21875	-1,206	0,237
	Akhir	143,34375		

Uji t Sama Subjek (Kelas Kontrol)

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Motivasi_awal	1.4112E2	32	14.43506	2.55178
	Motivasi_akhir	1.4522E2	32	13.10930	2.31742

Paired Samples Test

		Pair 1
		Motivasi_awal - Motivasi_akhir
Paired Differences	Mean	-4.09375
	Std. Deviation	9.85495
	Std. Error Mean	1.74212
	95% Confidence Interval of the Lower	-7.64684
	Difference Upper	-.54066
T		-2.350
Df		31
Sig. (2-tailed)		.025

$T_{hitung} = -2,350$ dan $sig = 0,025$

$Sig (= 0,025) < \alpha (= 0,05)$ berarti ada perbedaan signifikan antara motivasi awal peserta didik dengan motivasi belajar akhir peserta didik pada kelas sampel B dengan rata-rata gain skor naik sebesar .

Lampiran 27. Uji Anakova Satu Jalur

Uji Anakova Satu Jalur

Univariate Analysis of Variance

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Prestasi_belajar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3282.594 ^a	2	1641.297	13.931	.000
Intercept	3069.208	1	3069.208	26.051	.000
Pengetahuan_awal	819.953	1	819.953	6.960	.011
Kelas	1262.058	1	1262.058	10.712	.002
Error	7186.640	61	117.814		
Total	303015.000	64			
Corrected Total	10469.234	63			

a. R Squared = ,314 (Adjusted R Squared = ,291)

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $sig < \alpha$ berarti perbedaannya signifikan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $sig > \alpha$ berarti perbedaannya tidak signifikan

Digunakan taraf kepercayaan 95%

Tingkat signifikansi (α) = 100% - taraf kepercayaan = 100% - 95% = 5% = 0,05

$F_{hitung} = 10,712$ dan $sig = 0,002$

$Sig (= 0,002) < \alpha (= 0,05)$ berarti antara prestasi belajar kimia kelas eksperimen dengan prestasi belajar kimia kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Ringkasan Hasil Uji Anakova Satu Jalur

Sumber	JK	db	RK	F_0	p
Antar A	1262,058	1	1262,058	10,712	0,002
Dalam	7186,640	61	117,814	-	-
Total	8448,698	62	-	-	-

Uji Linieritas

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Pengetahuan_awa a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Prestasi_belajar

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.439 ^a	.193	.180	11.67345

a. Predictors: (Constant), Pengetahuan_awal

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2020.536	1	2020.536	14.828	.000 ^a
	Residual	8448.698	62	136.269		
	Total	10469.234	63			

a. Predictors: (Constant), Pengetahuan_awal

b. Dependent Variable: Prestasi_belajar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	34.274	8.779		3.904	.000
	Pengetahuan_awal	.509	.132	.439	3.851	.000

a. Dependent Variable: Prestasi_belajar

Ringkasan Hasil Uji Linieritas

Sumber	F ₀
r	0,439
r ²	0,193
p	0,000